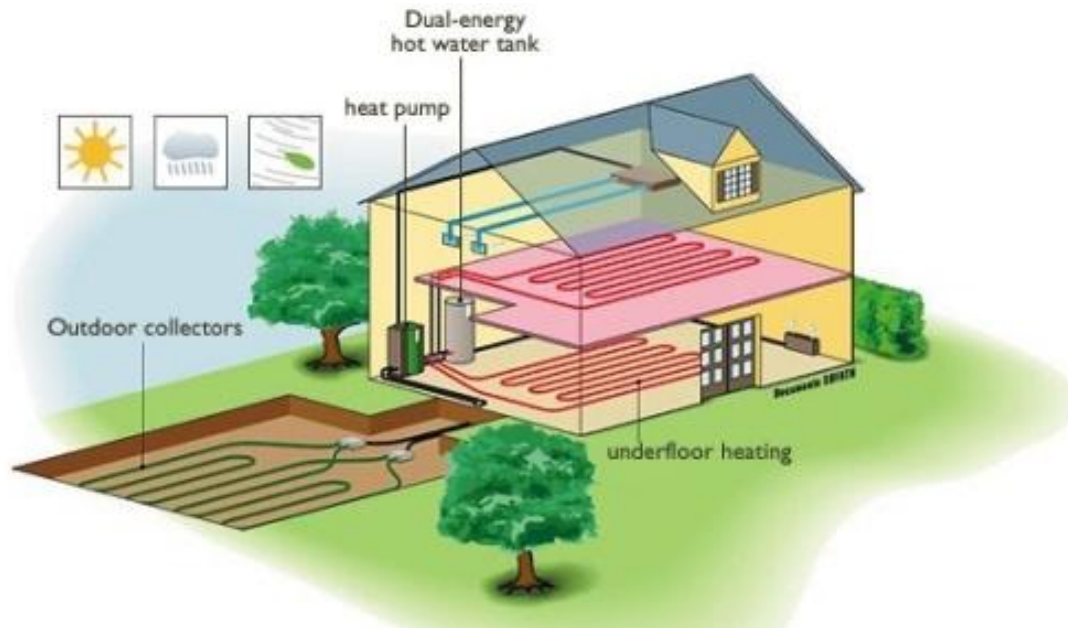




ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ



Πτυχιακή εργασία

Η χρήση της αβαθούς γεωθερμίας.

***Εφαρμογή της αβαθούς γεωθερμίας για τον κλιματισμό των
κτιρίων της Δημοτικής Επιχείρησης Ύδρευσης –
Αποχέτευσης του Δήμου Ηρακλείου***

Σπουδαστής

ΤΑΤΑΡΙΔΗΣ ΘΕΟΧΑΡΗΣ

Εισηγητής

ΣΗΦΑΚΑΚΗ ΚΡΥΣΤΑΛΛΙΑ

ΗΡΑΚΛΕΙΟ 2016

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα μέσα από την κάρδια μου να ευχαριστήσω τα πρόσωπα που με στήριξαν πραγματικά στον κοπιαστικό, αλλά ταυτόχρονα παραγωγικό αγώνα μου μέσω του οποίου πραγματοποιήθηκαν όνειρα, προσδοκίες και φιλοδοξίες μου. Τώρα φτάνω στην ολοκλήρωση του στόχου που είχα θέσει στο ξεκίνημα της Σχολής αυτή, με το να σας παρουσιάζω ολοκληρωμένη την πτυχιακή μου εργασία.

Αρχικά θα ήθελα να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου προς το πρόσωπο της καθηγήτριας και επιβλέπουσας της παρούσας πτυχιακής εργασίας Κρυσταλλίας Σηφάκη, η οποία με εμπιστεύτηκε και με καθοδήγησε καθ'όλη τη διάρκεια μέχρι την τελική ολοκλήρωσή της, αντιμετωπίζοντας από κοινού τα προβλήματα που προέκυψαν στην πορεία.

Ακόμα, θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους καθηγητές του Τεχνολογικού Ιδρύματος Κρήτης για τις απαραίτητες και πολύτιμες γνώσεις που μου πρόσφεραν όλα αυτά τα χρόνια που βρισκόμουν στη Σχολή.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Κ. Θεόδωρο Ι. Μακρούρα, Μηχανολόγο-Ηλεκτρολόγο Ε.Μ.Π, για τις πολύτιμες πληροφορίες που μου πρόσφερε ώστε να διεκπεραιώσω την εργασία μου.

Ταταρίδης Θεοχάρης

Αθήνα, Μάρτιος 2016

Περιεχόμενα

Σκοπός της εργασίας είναι:.....	5
Σύντομη αναφορά για την αβαθής γεωθερμία.....	5
Κεφάλαιο 1°	6
1. Γεωθερμία.....	6
1.1. Ορισμός της γεωθερμίας	6
1.2 Σύντομη ιστορική αναδρομή της γεωθερμίας.....	7
1.3 Γεωθερμική βαθμίδα.....	10
1.3.1. Ταξινόμηση των γεωθερμικών πεδίων	11
1.4 Αβαθής γεωθερμία και πεδίο αβαθούς γεωθερμικής ενεργείας	13
1.4.1 Η Θερμική ροή της γης	18
1.5 Ταξινόμηση των γεωθερμικών συστημάτων.....	20
1.5.1. Χρήσεις γεωθερμικών συστημάτων.....	22
1.6 Περιβαλλοντικά οφέλη	23
1.7 Τα πλεονεκτήματα γεωθερμικών συστημάτων.....	23
1.8 Τα μειονεκτήματα γεωθερμικών συστημάτων	23
1.9 Οικονομική προσέγγιση.....	24
Κεφάλαιο 2°	27
2. Αντλίες θερμότητας	27
2.1 Ορισμός της αντλίας θερμότητας.....	27
2.2 Ψυκτικός κύκλος συμπίεσης ατμού.	28
2.2.1. Κύκλος ιδανικού κυκλώματος	29
2.3 Αντλίες θερμότητας.....	31
2.4 Βαθμός απόδοσης (Ψύξης και Θέρμανσης).....	33
2.4.1 Βαθμός επίδοσης.....	34
2.5 Τύποι αντλιών θερμότητας	35
2.5.1 Αντλία θερμότητας αέρα-αέρα	35
2.5.2 Αντλίες θερμότητας αέρα-νερού	35
2.5.3 Αντλίες θερμότητας νερού-νερού.....	36
2.5.4 Αντλίες θερμότητας εδάφους-νερού	37
2.6 Κατηγορίες αντλιών θερμότητας.....	38
Κεφάλαιο 3ο.....	40
3. Γεωθερμικές αντλίες θερμότητας.....	40

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

3.1	Προδιαγραφές γεωθερμικών αντλιών θερμότητας	40
3.2	Ταξινόμηση γεωθερμικών εναλλακτών.....	41
3.3	Γεωθερμικές αντλίες θερμότητας θαλάσσης.....	44
	Βιβλιογραφία.....	44
	Παράρτηματα.....	46

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία εκπονήθηκε στο πλαίσιο των σπουδών μου στο τμήμα Μηχανολογίας της σχολής Τεχνολογικών Εφαρμογών του ΤΕΙ Κρήτης και έχει θέμα : «Η χρήση της Αβαθούς γεωθερμίας. Εφαρμογή της αβαθούς γεωθερμίας για τον κλιματισμό των κτιρίων της Δημοτικής Επιχείρησης Ύδρευσης – Αποχέτευσης του Δήμου Ηρακλείου».

Στο πρώτο κεφάλαιο, γίνεται μια σύντομη αναφορά στην γεωθερμία, παρουσιάζονται τα περιβαλλοντικά οφέλη της γεωθερμίας για τον πλανήτη και την προστασία του περιβάλλοντος μέσω της μείωσης του διοξειδίου του άνθρακα CO_2 και, την παράλληλη μείωση της ηλεκτρικής ενεργείας. Στη συνέχεια παρατίθεται ταξινόμηση των γεωθερμικών συστημάτων καθώς και μια σύντομη αλλά περιεκτική ιστορική ανάδρομη.

Στο δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζονται οι αντλίες θερμότητας, οι τύποι αντλιών θερμότητας που διατίθενται στην αγορά, ο τρόπος λειτουργίας της αντλίας θερμότητας και ο ψυκτικός κύκλος συμπίεσης ατμού.

Στο παράρτημα, όπου παρουσιάζεται το κτίριο εφαρμογής, παρουσιάζονται οι υπολογισμοί ψύξης-θέρμανσης στους χώρους του κτιρίου. Το πρόγραμμα που χρησιμοποιήθηκε είναι το Adapt της 4M. Η μελέτη έχει βασιστεί και πάνω σε ψυχομετρικό χάρτη για τους χώρους, λόγω της ύπαρξης νωπού αέρα, βάσει των ατόμων που υπάρχουν μέσα στους χώρους και των κανονισμών του ΤΟΤΕΕ.

Σκοπός της εργασίας είναι:

Σκοπός της παρούσας πτυχιακής εργασίας είναι να μελετηθεί η δυνατότητα εκμετάλλευσης της εκροής, της μονάδας επεξεργασίας λυμάτων της ευρύτερη περιοχή της πόλης του Ηρακλείου, με σκοπό τη θέρμανση και ψύξη των κτιριακών της εγκαταστάσεων. Συγκεκριμένα προτείνεται η χρησιμοποίηση των πάνω από 30.000 m³/h νερού της εκροής της μονάδας για την παραγωγή, με σύστημα αβαθούς γεωθερμίας και γεωθερμική αντλία θερμότητας. Η λύση αυτή θεωρείται ιδανική ανάμεσα σε άλλες καθώς έχει ως κύριο χαρακτηριστικό τον φιλικό χαρακτήρα απέναντι στο περιβάλλον

Σύντομη αναφορά για την αβαθής γεωθερμία

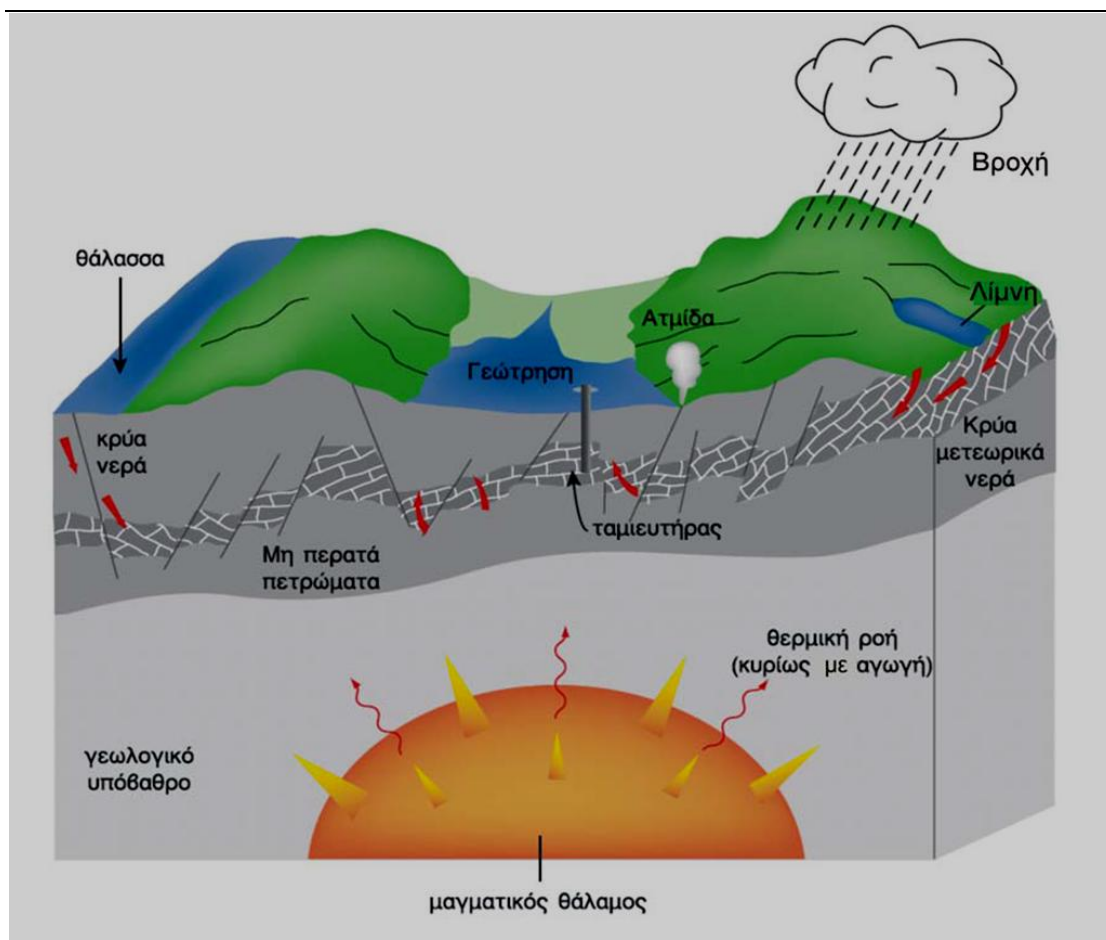
Η αβαθής γεωθερμία χρησιμοποιεί την αρχή της σταθερότητας της θερμοκρασίας της γης καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, ανεξάρτητα από τις εξωτερικές καιρικές συνθήκες, για να ρυθμίσει την εσωτερική θεοκρασία των χώρων ενός κτιρίου. Ως αβαθής γεωθερμία χαρακτηρίζεται η μορφή της γεωθερμικής ενέργειας κατά την οποία ενέργεια λαμβάνεται (ή απορρίπτεται) από μικρά βάθη με την χρήση αντλιών θερμότητας. Τα συστήματα αυτά συχνά καλούνται γεωθερμικές αντλίες θερμότητας (ΓΑΘ). Η ανάκτηση της θερμότητας επιτυγχάνεται με την ανακυκλοφορία νερού σε κλειστές υδροφόρες ή ξηρές γεωτρήσεις ή σε ρηχές επιφάνειες εδάφους/πετρωμάτων , καθώς και με την απευθείας χρήση νερών.

Κεφάλαιο 1^ο

1. Γεωθερμία

1.1. Ορισμός της γεωθερμίας

Γεωθερμική ενέργεια ονομάζεται η θερμική ενέργεια που προέρχεται από το εσωτερικό της γης και εμφανίζεται με τη μορφή θερμού νερού ή ατμού. Η ενέργεια αυτή σχετίζεται με την ηφαιστειότητα και τις ειδικότερες γεωλογικές και γεωτεκτονικές συνθήκες της κάθε περιοχής. Είναι μια ήπια και σχετικά ανανεώσιμη ενεργειακή πηγή, που με τα σημερινά τεχνολογικά δεδομένα μπορεί να καλύψει σημαντικές ενεργειακές ανάγκες οι γεωθερμικές περιοχές συχνά εντοπίζονται από τον ατμό που βγαίνει από σχισμές του φλοιού της γης ή από την παρουσία θερμών πηγών. Για να υφίσταται διαθέσιμο θερμό νερό ή ατμός σε μια περιοχή, (αν η θερμοκρασία τους είναι πάνω από 25 °C, τότε σύμφωνα με την ελληνική νομοθεσία ονομάζονται γεωθερμικά ρευστά) πρέπει να υπάρχει κάποιος υπόγειος ταμιευτήρας αποθήκευσης του κοντά σε ένα θερμικό κέντρο. Στην περίπτωση αυτή, το νερό του ταμιευτήρα, που συνήθως είναι βρόχινο νερό που έχει διεισδύσει στους βαθύτερους ορίζοντες της γης, στην παρακάτω σχήμα 1 βλέπουμε πως αποκομίζεται, θερμαίνεται και ανεβαίνει προς την επιφάνεια (γεωθερμικό κοίτασμα).



Σχήμα 1: Σχηματική αναπαράσταση ενός ιδανικού γεωθερμικού συστήματος.

Τα γεωθερμικά αυτά ρευστά εμφανίζονται στην επιφάνεια είτε με τη μορφή θερμού νερού ή ατμού όπως προαναφέρθηκε είτε αντλούνται με γεώτρηση και αφού χρησιμοποιηθεί η

θερμική τους ενέργεια, γίνεται επανάγουσα του ρευστού στο έδαφος με δεύτερη γεώτρηση. Έτσι ενισχύεται η μακροβιότητα του ταμειυτήρα και αποφεύγεται η θερμική ρύπανση του περιβάλλοντος

Η μετάδοση θερμότητας πραγματοποιείται με δύο τρόπους:

α) Με αγωγή από το εσωτερικό προς την επιφάνεια με ρυθμό $0,04 - 0,06 \text{ W/m}^2$

β) Με ρεύματα μεταφοράς, που περιορίζονται όμως στις ζώνες κοντά στα όρια των λίθο σφαιρικών πλακών, λόγω ηφαιστειακών και υδροθερμικών φαινομένων.

1.2 Σύνοψη ιστορική αναδρομή της γεωθερμίας

Η παρουσία ηφαιστειών, θερμών πηγών και άλλων επιφανειακών εκδηλώσεων θερμότητας είναι αυτή που οδήγησε τους προγόνους μας στο συμπέρασμα ότι το εσωτερικό της γης είναι ζεστό. Όμως, μόνο κατά την περίοδο μεταξύ του 16^ο και 17^ο αιώνα, όταν δηλαδή κατασκευάστηκαν τα πρώτα μεταλλεία που ανορύχθηκαν σε βάθος μερικών εκατοντάδων μέτρων κάτω από την επιφάνεια του εδάφους, οι άνθρωποι, με τη βοήθεια κάποιων απλών φυσικών παρατηρήσεων, κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η θερμοκρασία της γης αυξάνεται με το βάθος.

Οι πρώτες μετρήσεις με θερμόμετρο έγιναν κατά πάσα πιθανότητα το 1740, σε ένα ορυχείο κοντά στο Belfort της Γαλλίας (Bullard, 1965). Ήδη από το 1870, για τη μελέτη της θερμικής κατάστασης του εσωτερικού της γης χρησιμοποιούνταν κάποιες προχωρημένες για την εποχή επιστημονικές μέθοδοι, ενώ η θερμική κατάσταση που διέπει τη γη, η θερμική ισορροπία και εξέλιξη της κατανοήθηκαν καλύτερα τον 20^ο αιώνα, με την ανακάλυψη του ρόλου της «ραδιενεργής θερμότητας». Πράγματι, σε όλα τα σύγχρονα πρότυπα (μοντέλα) της θερμικής κατάστασης του εσωτερικού της γης πρέπει να συμπεριλαμβάνεται η θερμότητα που συνεχώς παράγεται από τη διάσπαση των μακράς διάρκειας ζωής ραδιενεργών ισοτόπων του ουρανίου (U_{238} , U_{235}), του θορίου (Th_{232}) και του καλίου (K_{40}), τα οποία βρίσκονται στο εσωτερικό της γης (Lubimova, 1968). Εκτός από τη ραδιενεργό θερμότητα, δρουν αθροιστικά, σε απροσδιόριστες όμως ποσότητες, και άλλες δυναμικές πηγές θερμότητας, όπως είναι η «αρχέγονη ενέργεια» από την εποχή δημιουργίας και μεγέθυνσης του πλανήτη. Μέχρι τη δεκαετία του 1980 τα μοντέλα αυτά δεν βασίζονταν σε κάποιες ρεαλιστικές θεωρίες. Τότε όμως αποδείχθηκε ότι αφενός δεν υπάρχει ισοζύγιο μεταξύ της ραδιενεργής θερμότητας που δημιουργείται στο εσωτερικό της γης και της θερμότητας που διαφεύγει από τη γη προς το διάστημα, και αφετέρου ότι ο πλανήτης μας ψύχεται με αργό ρυθμό και στο εσωτερικό του.

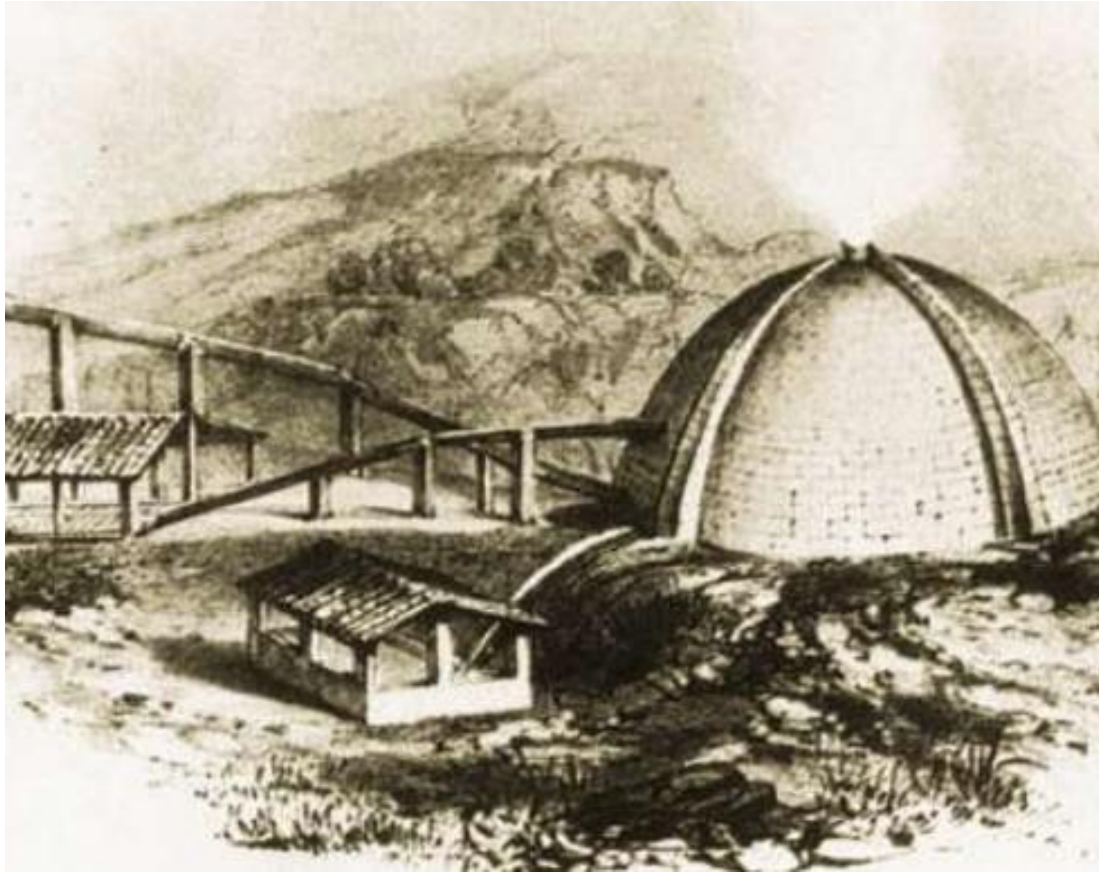
Ως μια γενική ιδέα της φύσης και της κλίμακας του εμπλεκόμενου φαινομένου, μπορεί να αναφερθεί η λεγόμενη «θερμική ισορροπία», όπως διατυπώθηκε από τους Stacey and Loper (1988). Σύμφωνα με αυτήν, η ολική ροή θερμότητας από τη γη (αγωγή, συναγωγή και ακτινοβολία) εκτιμάται ότι ανέρχεται στα $42 \times 10^{12} \text{ W}$. Από αυτά, $8 \times 10^{12} \text{ W}$ προέρχονται από το φλοιό, που αντιπροσωπεύει μόνο το 2% του συνολικού όγκου της γης αλλά είναι πλούσιος σε ραδιενεργά ισότοπα, $32,3 \times 10^{12} \text{ W}$ προέρχονται από το μανδύα, ο οποίος αντιπροσωπεύει το 82% του συνολικού όγκου της γης, και $1,7 \times 10^{12} \text{ W}$ προέρχονται από τον πυρήνα, ο οποίος αντιπροσωπεύει το 16% του συνολικού όγκου της γης και δεν περιέχει ραδιενεργά ισότοπα βλέπε σχήμα 2. Αφού η ραδιενεργή θερμότητα του μανδύα εκτιμάται σε $22 \times 10^{12} \text{ W}$, η μείωση της θερμότητας στο συγκεκριμένο τμήμα της γης είναι $10,3 \times 10^{12} \text{ W}$. Σύμφωνα με πιο πρόσφατες εκτιμήσεις και υπολογισμούς, που βασίζονται σε μεγαλύτερο αριθμό δεδομένων, η ολική θερμική ροή της γης είναι περίπου 6% υψηλότερη από τις τιμές που χρησιμοποίησαν οι Stacey and Loper το 1988. Ούτως ή άλλως όμως, η διαδικασία ψύξης παραμένει αργή. Η θερμοκρασία του μανδύα δεν έχει μειωθεί περισσότερο από 300-350 °C τα τελευταία 3

δισεκατομμύρια χρόνια, παραμένοντας περίπου στους 4000 °C στη βάση του. Έχει υπολογιστεί ότι το συνολικό θερμικό περιεχόμενο της γης για θερμοκρασίες πάνω από τη μέση επιφανειακή των 15°C) είναι της τάξης των $12,6 \times 10^{24}$ MJ και του φλοιού $5,4 \times 10^{21}$ MJ (Armstead, 1983). Όπως λοιπόν προκύπτει από τα παραπάνω, η θερμική ενέργεια της γης είναι απέραντη, όμως μόνο τμήμα αυτής μπορεί να χρησιμοποιηθεί τελικά από τον άνθρωπο. Μέχρι σήμερα η εκμετάλλευση της γεωθερμικής ενέργειας έχει περιοριστεί σε περιοχές όπου οι γεωλογικές συνθήκες επιτρέπουν σε ένα μέσο (νερό σε υγρή ή αέρια φάση) να «μεταφέρει» τη θερμότητα από τις βαθιές θερμές ζώνες στην επιφάνεια ή κοντά σε αυτήν.



Σχήμα 2: Η θερμοκρασίες στο εσωτερικό της γης.

Με τον τρόπο αυτό δημιουργούνται οι γεωθερμικοί πόροι (geothermal resources). Πιθανώς, στο άμεσο μέλλον, νέες πρωτοποριακές τεχνικές θα μας προσφέρουν καινούργιες προοπτικές στον τομέα αυτόν. Σε πολλούς τομείς της ανθρώπινης ζωής οι πρακτικές εφαρμογές προηγούνται της επιστημονικής έρευνας και της τεχνολογικής ανάπτυξης. Η γεωθερμία αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα του φαινομένου αυτού. Αξιοποίηση του ενεργειακού περιεχόμενου των γεωθερμικών ρευστών γινόταν ήδη από τις αρχές του 19ου αιώνα. Εκείνη την περίοδο, στην Τοσκάνη της Ιταλίας, και συγκεκριμένα στην περιοχή του Larderello, λειτουργούσε μια χημική βιομηχανία για την παραγωγή βορικού οξέος από τα βορικά θερμά νερά που ανέβλυζαν από φυσικές πηγές ή αντλούνταν από ρηχές γεωτρήσεις. Η παραγωγή του βορικού οξέος γινόταν με εξάτμιση των βοριούχων νερών μέσα σε σιδερένιους «λέβητες», χρησιμοποιώντας ως καύσιμη ύλη ξύλα από τα κοντινά δάση. Το 1827, ο Francesco Larderel, ιδρυτής της βιομηχανίας αυτής, αντί να καίγονται ξύλα από τα διαρκώς αποφιλωμένα δάση της περιοχής. Ανέπτυξε ένα σύστημα για τη χρήση της θερμότητας των βορικών ρευστών στη διαδικασία εξάτμισης (σχήμα 3).



Σχήμα 3: Η καλυμμένη «λιμνούλα» (covered lagoon), που χρησιμοποιούνταν κατά το πρώτο μισό του 19ου αιώνα στην περιοχή του Larderello, για τη συλλογή των βορικών υδάτων και την παραγωγή βορικού οξέος.

Η εκμετάλλευση της μηχανικής ενέργειας του φυσικού ατμού ξεκίνησε περίπου την ίδια περίοδο. Ο γεωθερμικός ατμός χρησιμοποιήθηκε για την ανέλκυση των ρευστών, αρχικά με κάποιους πρωτόγονους αέριους ανυψωτήρες και στη συνέχεια με παλινδρομικές και φυγοκεντρικές αντλίες και βαρούλκα. Ανάμεσα στο 1850 και 1875, οι εγκαταστάσεις του Larderello κατείχαν το μονοπώλιο παραγωγής βορικού οξέος στην Ευρώπη. Μεταξύ του 1910 και του 1940, στην περιοχή αυτή της Τοσκάνης ο χαμηλής πίεσης ατμός άρχισε να χρησιμοποιείται για τη θέρμανση βιομηχανικών κτιρίων, κατοικιών και θερμοκηπίων. Εν τω μεταξύ, ολοένα και περισσότερες χώρες άρχισαν να αναπτύσσουν τους γεωθερμικούς τους πόρους σε βιομηχανική κλίμακα. Το 1892, το πρώτο γεωθερμικό σύστημα τηλεθέρμανσης (district heating) τέθηκε σε λειτουργία στο Boise του Αϊντάχο των Η.Π.Α.. Το 1928, μια άλλη πρωτοπόρος χώρα στην εκμετάλλευση της γεωθερμικής ενέργειας, η Ισλανδία, ξεκίνησε επίσης την εκμετάλλευση των γεωθερμικών ρευστών (κυρίως θερμών νερών) για τη θέρμανση κατοικιών. Το 1904, έγινε η πρώτη απόπειρα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από γεωθερμικό ατμό, και πάλι στο Larderello της Ιταλίας (σχήμα 4).

Η επιτυχία της αυτής πειραματικής προσπάθειας έδωσε μια ξεκάθαρη ένδειξη για τη βιομηχανική αξία της γεωθερμικής ενέργειας και σηματοδότησε την έναρξη μιας μορφής εκμετάλλευσης, που επρόκειτο έκτοτε να αναπτυχθεί σημαντικά. Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στο Larderello αποτέλεσε πράγματι μια εμπορική επιτυχία. Το 1942, η εγκατεστημένη γεωθερμοληκτρική ισχύς ανερχόταν στα 127.650 kWe. Σύντομα, πολλές χώρες ακολούθησαν το παράδειγμα της Ιταλίας. Το 1919 κατασκευάστηκαν οι πρώτες γεωθερμικές γεωτρήσεις στο Berru της Ιαπωνίας, ενώ το 1921 ακολούθησαν εκείνες στο The Geysers της Καλιφόρνιας των ΗΠΑ. Το 1958 ένα μικρό εργοστάσιο παραγωγής

ηλεκτρικής ενέργειας τέθηκε σε λειτουργία στη Νέα Ζηλανδία, ένα άλλο στο Μεξικό το 1959, στις ΗΠΑ το 1960 και ακολούθησαν πολλά άλλα σε διάφορες χώρες.



Σχήμα 4: Η μηχανή που χρησιμοποιήθηκε στο Larderello το 1904 κατά την πρώτη πειραματική απόπειρα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από γεωθερμικό ατμό. Διακρίνεται επίσης ο εφευρέτης της, πρίγκηπας Piero Ginori Conti. .

1.3 Γεωθερμική βαθμίδα

Από μετρήσεις προέκυψε ότι η θερμοκρασία αυξάνει σταθερά με το βάθος. Ο ρυθμός αύξησης της θερμοκρασίας με το βάθος ονομάζεται "γεωθερμική βαθμίδα" κυμαίνεται από 5 μέχρι 70 °C/Km, με μέση τιμή τους 30 °C/Km ή 1 °C ανά 30 m. Γεωθερμικό ενδιαφέρον έχουν οι περιοχές που παρέχουν γεωθερμική βαθμίδα μεγαλύτερη από τη μέση τιμή. Με τον όρο "θερμική ροή" χαρακτηρίζεται η θερμότητα που μεταδίδεται από το εσωτερικό προς την επιφάνεια της γης σε συνάρτηση με τον χρόνο. Ο μέσος όρος της θερμικής ροής υπολογίζεται σε 60 mW/m² (χιλιοστά Watt /m²).

Υψηλές γεωθερμικές βαθμίδες, μέχρι 200°C/km, παρατηρούνται κατά μήκος των ωκεάνιων επεκτατικών κέντρων όπως η Μέσο ατλαντική Ράχη, όπου σχηματίζεται καινούριος ωκεάνιος φλοιός λόγω της απόκλισης (απομάκρυνσης) τεκτονικών πλακών και επακόλουθης εξόδου θερμού μαγματικού υλικού από τον μανδύα. Επίσης παρατηρούνται και κατά μήκος νησιωτικών και ηφαιστειακών τόξων, πίσω από τις ζώνες σύγκλισης (σύγκρουσης) τεκτονικών πλακών, όπως είναι το ηφαιστειακό τόξο του Αιγαίου (Νίσυρος – Σαντορίνη – Μήλος – Μέθανο – Σουσάκι Κορινθίας), η Ιαπωνία, Ινδονησία κ.λπ.). Και στην δεύτερη περίπτωση οι υψηλές βαθμίδες οφείλονται σε μάγμα που εξωθείται προς την επιφάνεια, αν και για διαφορετικούς λόγους. Χαμηλές γεωθερμικές βαθμίδες παρατηρούνται κατά μήκος των ζωνών σύγκλισης ηπειρωτικών και ωκεάνιων τεκτονικών πλακών και βύθισης (υπαγωγής) του ωκεάνιου φλοιού κάτω από τον ηπειρωτικό και μέσα στον μανδύα. Σε

Τεκτονικά σταθερές περιοχές (π.χ. ηπειρωτικές ενδοχώρες, ασπίδες και μεγάλες ιζηματογενείς λεκάνες), η μέση γεωθερμική βαθμίδα είναι 15–30°C/km.

Η γεωθερμική βαθμίδα έχει μεγάλη σημασία για την έρευνα και εκμετάλλευση υδρογονανθράκων (πετρελαίου και φυσικού αερίου) και γεωθερμικής ενέργειας. Τα γεωτρητικά εργαλεία και όργανα έρευνας πρέπει να έχουν ειδικές κατασκευαστικές προδιαγραφές για να λειτουργήσουν σε μεγάλα βάθη, σε περιοχές υψηλής βαθμίδας. Ο υπολογισμός των γεωθερμικών βαθμίδων του γεωλογικού παρελθόντος αποτελεί κρίσιμο παράγοντα των ερευνών για τις συνθήκες γένεσης υδρογονανθράκων στις ιζηματογενείς λεκάνες. Τέλος, η εκμετάλλευση της γεωθερμικής ενέργειας για παραγωγή ηλεκτρισμού λαμβάνει χώρα σε περιοχές με γεωθερμικές βαθμίδες γενικά μεγαλύτερες των 40°C/km. Η δι' αγωγής μετάδοση της θερμότητας είναι γενικά βραδύτατη διαδικασία, αλλά κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες μπορεί να επιταχυνθεί με τρόπο δραματικό! Η ύπαρξη ή ανάπτυξη υψηλών θερμοκρασιών στον μανδύα της Γης, τέτοιων που να προσεγγίζουν το σημείο τήξης των υλικών του, μπορεί να ελαττώσει την βαθμίδα που απαιτείται για να μεταδώσει μία συγκεκριμένη ποσότητα θερμότητας διότι σ' αυτές τις συνθήκες, η δι' ακτινοβολίας μετάδοση της θερμότητας είναι πολύ αποτελεσματικότερη από την απλή αγωγή μέσω της ύλης.

Εάν ο ρυθμός αύξησης της θερμοκρασίας με το βάθος παρέμενε σταθερός, σύντομα η θερμοκρασία θα έφθανε σε σημείο τέτοιο, ώστε όλα να γνωστά πετρώματα να τήκονταν ανεξάρτητα από τις συνθήκες πίεσης. Από τις σεισμολογικές μελέτες όμως γνωρίζουμε ότι ο μανδύας είναι στερεός (μεταδίδει εγκάρσια σεισμικά κύματα). Η γεωθερμική βαθμίδα ελαττώνεται δραστικά με το βάθος για δύο λόγους. Πρώτον, η παραγωγή ραδιογενούς θερμότητας γίνεται κατά κύριο λόγο στον στερεό φλοιό (λιθόσφαιρα), και μάλιστα στο ανώτερο μέρος του όπου υπάρχουν οι υψηλότερες συγκεντρώσεις Ουρανίου, Θωρίου και Καλίου. Δεύτερον, ο μηχανισμός μετάδοσης της θερμότητας αλλάζει από αγωγή/ ακτινοβολία δια της ύλης στον στερεό φλοιό, σε θερμική μεταφορά ύλης εντός του μανδύα. Μπορεί να ηχεί παράδοξο, αλλά παρά το γεγονός ότι ο μανδύας είναι στερεός, σε βάθος γεωλογικού χρόνου συμπεριφέρεται σαν πηκτό (ιξώδες) ρευστό που κυκλοφορεί κατά τρόπο ανάλογο προς την κυκλοφορία του νερού που βράζει μέσα σε ένα μαγειρικό σκεύος, μεταφέροντας θερμότητα από τον πυρήνα προς την επιφάνεια. Έτσι, η γεωθερμική βαθμίδα στο μεγαλύτερο μέρος του μανδύα πέφτει στους 0,3°C/km περίπου και καθορίζεται από την αδιαβατική βαθμίδα που αντιστοιχεί στα υλικά του μανδύα.

1.3.1. Ταξινόμηση των γεωθερμικών πεδίων

Το πιο συνηθισμένο κριτήριο για την ταξινόμηση των γεωθερμικών πεδίων βασίζεται στην ενθαλπία των γεωθερμικών ρευστών. Με βάση την ενθαλπία, τα γεωθερμικά πεδία χαρακτηρίζονται ως χαμηλής, μέσης και υψηλής ενθαλπίας, όπως βλέπουμε στο παρακάτω πίνακα 1. Λαμβάνοντας υπόψη διάφορα όρια θερμοκρασίας υπάρχουν διάφορες ταξινομήσεις, οι οποίες φαίνονται στην ακόλουθη εικόνα.

Γεωθερμικά πεδία	Πεδία Χαμηλής Ενθαλπίας	Πεδία Μέσης Ενθαλπίας	Πεδία Υψηλής Ενθαλπίας
Κατά Muffler & Cataldi, 1978	<90 °C	90 - 150 °C	<150 °C
Κατά Hochstein, 1990	<125 °C	125 - 225 °C	<225 °C
Κατά Benderitter & Corny, 1990	<100 °C	100 - 200 °C	100-200 °C
Κατά Haenel, Rybach & Stegena, 1988	<150 °C	-	<150 °C

Πίνακα 1: Ταξινόμηση γεωθερμικών πεδίων με βάση την ενθαλπία. (Dickson & Fanelli, 1990).

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

Υψηλή Ενθαλπία, έχει απόδοση 8-18% και συνήθως χρησιμοποιείται για την παράγωγη της ηλεκτρικής ενέργειας με εκτόνωση ατμού. Είναι σύνηθες, η εγκατεστημένη ισχύς των γεωθερμικών μονάδων παράγωγης ηλεκτρικής ενέργειας κυμαίνεται περίπου 6.000 MW.

Μέση Ενθαλπία, έχει απόδοση 2-8% και συνήθως που χρησιμοποιείται για θέρμανση ή και ξήρανση ξυλείας και αγροτικών προϊόντων καθώς και μερικές φορές και για την παραγωγή ηλεκτρισμού (π.χ. με κλειστό κύκλωμα φρεόν που έχει χαμηλό σημείο ζέσεως).

Χαμηλή Ενθαλπία, έχει απόδοση 2-8% και συνήθως χρησιμοποιείται για θέρμανση χώρων, για θέρμανση θερμοκηπίων, για ιχθυοκαλλιέργειες, για παραγωγή γλυκού νερού.

Στη παρακάτω πίνακα 2 φαίνεται οι συγκεντρωμένες χρήσεις των διαφορετικών μορφών γεωθερμικής ενέργειας.

Θερμοκρασία ταμειυτήρα	ρευστό ταμειυτήρα	Συνήθης χρήση	τεχνολογία που συνήθως επιλέγεται
Υψηλή θερμοκρασία (>220 °C)		Ηλεκτροπαραγωγή	1) Ακαριαίος ατμός 2) Συνδυασμένος κύκλος (ακαριαία ατμοποίηση & δυαδικός
		Άμεση χρήση	1) Άμεση χρήση ρευστού 2) Εναλλάκτες θερμότητας 3) Αντλίες θερμότητας
Ενδιάμεση θερμοκρασία (100-220 °C)		Ηλεκτροπαραγωγή	1) Δυαδικός κύκλος
		Άμεση χρήση	1) Άμεση χρήση ρευστού 2) Εναλλάκτες θερμότητας 3) Αντλίες θερμότητας
Χαμηλή θερμοκρασία (50-150 °C)		Άμεση χρήση	1) Άμεση χρήση ρευστού 2) Εναλλάκτες θερμότητας 3) Αντλίες θερμότητας

Πίνακα 2: Χρήσεις της γεωθερμικής ενέργειας.

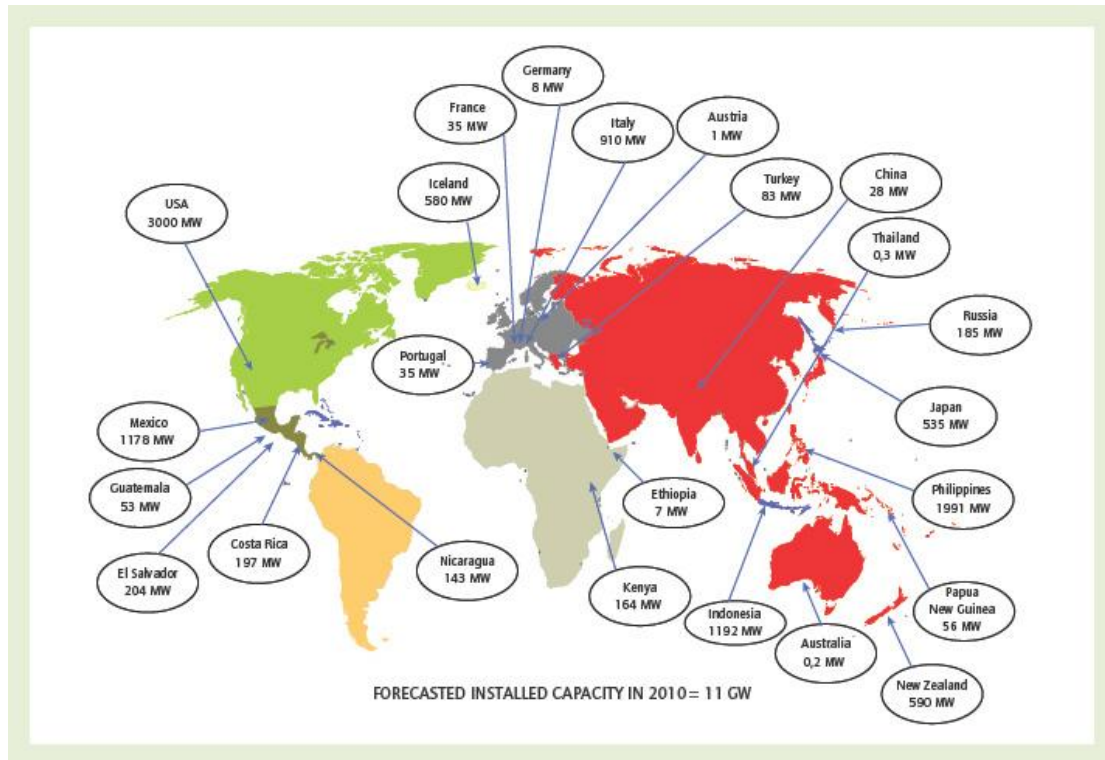
Η χρησιμότητα της γεωθερμικής ενέργειας αποτελεί ένα ανυπόστατο κομμάτι πλέον για τον άνθρωπο και, όπως βλέπουμε και παρακάτω σχήματα 5,6 ποιες χώρες την χρησιμοποιούν και περισσότερο, ο λόγος ότι εξοικονομείται αρκετή ενέργεια, αυτό συνεπάγεται και σε χρήματα.

Η εκμετάλλευση της γεωθερμίας συμβάλει στην:

A. Εξοικονόμηση συναλλάγματος, με μείωση των εισαγωγών πετρελαίου.

B. Εξοικονόμηση φυσικών πόρων, κυρίως με την ελάττωση κατανάλωσης των εγχώριων αποθεμάτων λιγνίτη.

Γ. Καθαρότερη ατμόσφαιρα.



Σχήμα 5: Χάρτης των χωρών με εγκατεστημένη ηλεκτρική ισχύ από γεωθερμική ενέργεια.

1.4 Αβαθής γεωθερμία και πεδίο αβαθούς γεωθερμικής ενεργείας

Η αβαθής γεωθερμία χρησιμοποιεί την αρχή της σταθερότητας της θερμοκρασίας της γης καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, ανεξάρτητα από τις εξωτερικές καιρικές συνθήκες, για να ρυθμίσει την εσωτερική θερμοκρασία των χώρων ενός κτιρίου. Όπως προαναφέρθηκε, η θερμοκρασία του υπεδάφους στην Ελλάδα, σε μερικά μέτρα βάθος παραμένει σταθερή, από 14 – 20 °C. Η αβαθής γεωθερμία χαρακτηρίζεται η μορφή της γεωθερμικής ενέργειας κατά την οποία ενέργεια λαμβάνεται (ή απορρίπτεται) από μικρά βάθη με την χρήση αντλιών θερμότητας. Τα συστήματα αυτά συχνά καλούνται γεωθερμικές αντλίες θερμότητας (ΓΑΘ). Η ανάκτηση της θερμότητας επιτυγχάνεται με την ανακυκλοφορία νερού σε κλειστές υδροφόρες ή ξηρές γεωτρήσεις ή σε ρηχές επιφάνειες εδάφους/πετρωμάτων, καθώς και με την απευθείας χρήση νερών. Η τεχνική βασίζεται στο γεγονός ότι η θερμοκρασία του υπεδάφους μένει σχεδόν αμετάβλητη σε βάθος μεγαλύτερο από 6 m, ενώ και στα 2 m δεν μεταβάλλεται σημαντικά. Θα μπορούσαμε δε να πούμε ότι σε βάθος από 6 m. έως 100 m. η θερμοκρασία παραμένει σταθερή και είναι περίπου ίση με την μέση ετήσια θερμοκρασία του αέρα για τον συγκεκριμένο τόπο. Υπάρχουν χρονοδιαγράμματα και δείχνουν ό, τι η θερμοκρασία στο έδαφος δεν επηρεάζεται σχεδόν καθόλου σε κάποιες μήνες του χρόνου. Σε βόρειες χώρες, όπως η Σουηδία ή ο Καναδάς αυτή η ισορροπία αποκαθίσταται σε χαμηλότερες τιμές θερμοκρασίας.

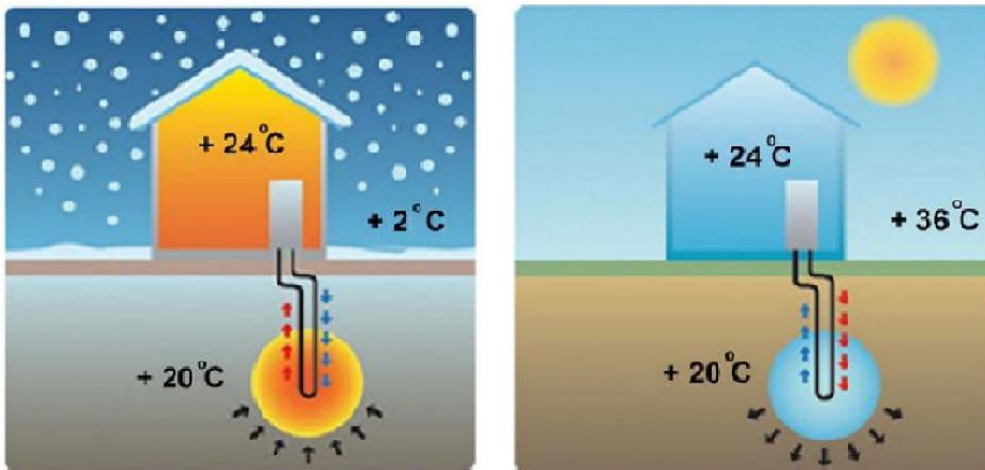
Λόγω της πολύ μεγάλης θερμοχωρητικότητας του υπεδάφους η αποθηκευμένη ηλιακή ενέργεια, όπως εξηγήθηκε παραπάνω, είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί για την θέρμανση κατοικιών και γενικά χώρων, όπου ζούμε και εργαζόμαστε. Η δυνατότητα αυτή έχει εξαιρετικό ενδιαφέρον, γιατί εξοικονομείται έτσι σημαντική ποσότητα καυσίμου για την θέρμανση κατοικημένων χώρων προς όφελος της οικονομίας, αλλά και του περιβάλλοντος, αφού όπως ξέρουμε η χρήση του οποιουδήποτε καυσίμου οδηγεί αναπόφευκτα και σε ατμοσφαιρική ρύπανση. Πολλές χώρες ανάμεσά τους οι Σκανδιναβικές, ο Καναδάς και οι Ηνωμένες

- Είναι καθαρή και φιλική προς το περιβάλλον
- Είναι διαθέσιμη σε οποιοδήποτε σημείο
- Μπορεί να προσφέρει θέρμανση, ψύξη και ζεστό νερό χρήσης

Από έρευνες του Κέντρου Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας προέκυψαν επίσης τα εξής 13 στοιχεία για τη μέση θερμοκρασία του εδάφους σε βάθος 8 μέτρων:

- Βόρεια Ελλάδα: 12-14 °C
- Κεντρική Ελλάδα: 13-15 °C
- Νότια Ελλάδα: 14-16 °C
- Νησιώτικες περιοχές: 15-17 °C
- Ορεινές περιοχές: 2 °C μικρότερες

Αυτό σημαίνει ότι, οι περιοχές με ψυχρό κλίμα έχουν λιγότερη αποθηκευμένη ενέργεια με αποτέλεσμα οι θερμοκρασίες του υπεδάφους να παραμένουν σταθερές αλλά σε χαμηλότερο θερμοκρασιακό επίπεδο από ότι οι θερμοκρασίες που παρουσιάζει το υπέδαφος σε περιοχές με θερμό κλίμα. Γενικά, παρά το γεγονός ότι οι θερμοκρασίες ποικίλουν σύμφωνα με το γεωγραφικό πλάτος, έρευνες έχουν πλέον αποδείξει ότι σε βάθος 6 ft(2 μέτρα περίπου) από την επιφάνεια του εδάφους οι θερμοκρασίες παρουσιάζουν μία διακύμανση από 10 έως 25 °C. Σχήμα 7.



Σχήμα 7: Αξιοποίηση γεωθερμικής ενέργειας από αριστερά για χειμώνα και δεξιά για καλοκαίρι.

Έτσι το καλοκαίρι, όπου η θερμοκρασία του εδάφους είναι μικρότερη από εκείνη του περιβάλλοντος, το σύστημα απάγει την θερμότητα του χώρου στο έδαφος, ενώ αντίστροφα, τον χειμώνα, το σύστημα μεταφέρει θερμότητα από το έδαφος στον χώρο. Άρα η σταθερή και μόνιμη αυτή ενέργεια μπορεί να χρησιμοποιηθεί, το μεν χειμώνα για θέρμανση νερού κεντρικής θέρμανσης έως 50°C, το δε καλοκαίρι για ψύξη νερού κλιματισμού έως 10°C, όπως επίσης και για ζεστό νερό χρήσης καθ' όλη τη διάρκεια του έτους.

Η εκμετάλλευση της διαφοράς θερμοκρασίας μεταξύ υπεδάφους και επιφάνειας μπορεί να γίνει με την χρήση Γεωθερμικών Αντλιών Θερμότητας (ΓΑΘ) και δικτύου σωληνώσεων εντός του υπεδάφους. Με τον τρόπο αυτό, χρησιμοποιώντας ένα οριζόντιο ή κατακόρυφο δίκτυο από υπόγειους σωλήνες, η αντλία θερμότητας μπορεί είτε να δροσίσει είτε να θερμάνει το κτίριο, διοχετεύοντας νερό σε σωληνώσεις που καλύπτουν όλο το δάπεδο ή τους τοίχους.

Η αβαθής γεωθερμική ενέργεια είναι διαθέσιμη όλον τον χρόνο και δεν εξαρτάται από τις καιρικές συνθήκες της ατμόσφαιρας. Πλεονεκτεί έναντι της κάθε αυτού γεωθερμίας στο ότι

βρίσκεται διαθέσιμη και εκμεταλλεύσιμη παντού, είναι αρκετά εύκολη στην αξιοποίησή της και μπορεί να συνδυαστεί και με άλλες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας όπως π.χ. με τα ην ηλιακή.

Σύμφωνα με έρευνα του ΚΑΠΕ, το ποσό για την εγκατάσταση ενός συστήματος αβαθούς γεωθερμίας σε μία κατοικία 150 τετραγωνικών φθάνει τα 10.000 ευρώ περίπου, ποσό στο οποίο συμπεριλαμβάνεται η αγορά, η εγκατάσταση του εξοπλισμού και η εκσκαφή για την τοποθέτηση των υπόγειων σωλήνων.

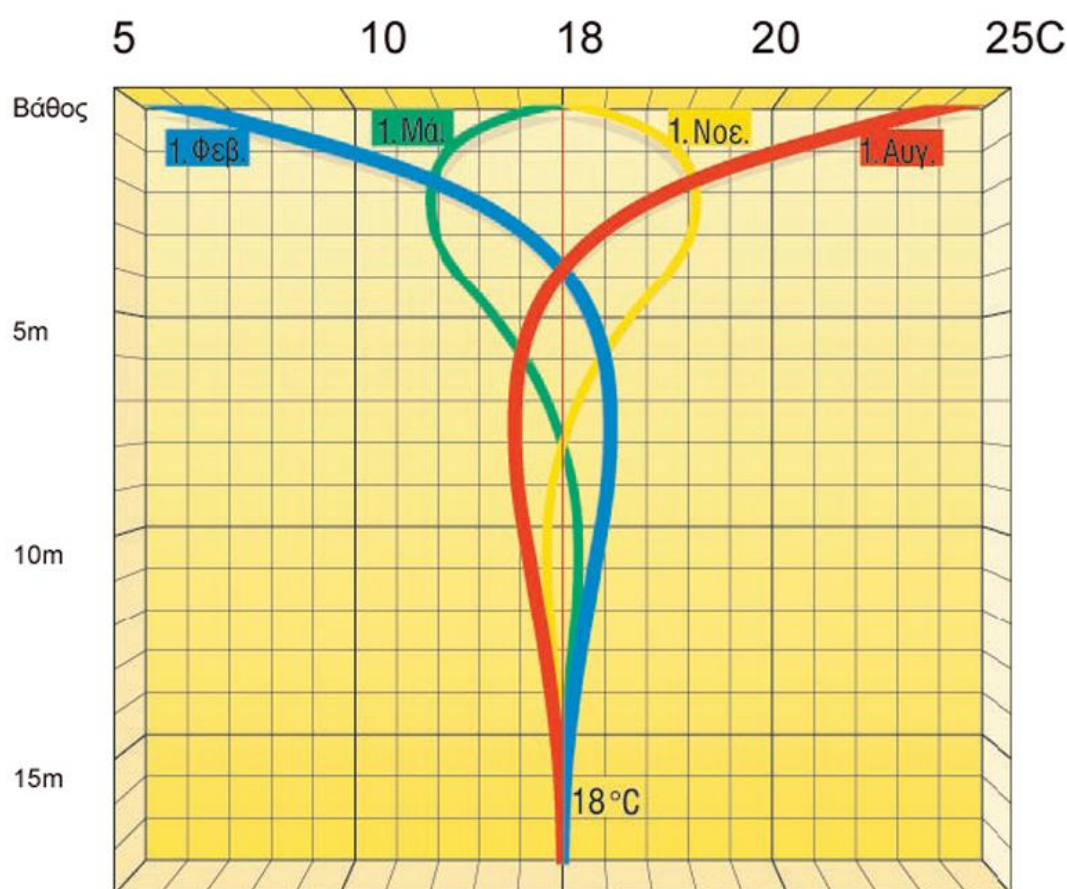
Συγκριτικά με ένα συμβατικό σύστημα ψύξης με ηλεκτρισμό και θέρμανσης με πετρέλαιο, η απόσβεση της αρχικής επένδυσης υπολογίζεται ότι θα γίνει σε 5 χρόνια, χρόνος που αυξάνεται κατά μία διετία περίπου αν συγκριθεί με ένα συμβατικό σύστημα που χρησιμοποιεί λέβητα φυσικού αερίου

. Έτσι με τη γεωθερμία επιτυγχάνεται εξοικονόμηση ενέργειας έως και 40% για τη θέρμανση και 50% - 70% για την ψύξη .

Συνήθως, οι περισσότερες αναφορές στην αβαθή γεωθερμία έχουν να κάνουν με την αποθηκευμένη σε μορφή θερμότητας ενέργεια στα πρώτα 10 με 15m από την επιφάνεια του εδάφους. Στην περίπτωση αυτή μιλάμε για αβαθή υπεδαφική θερμότητα που προέρχεται και ανανεώνεται συνεχώς, κυρίως από την απορρόφηση της ηλιακής ακτινοβολίας από τη γήινη επιφάνεια και ελάχιστα από την ροή θερμότητας από το εσωτερικό της γης. Σε αυτά τα βάθη, το ποσοστό της θερμότητας ηλιακής προέλευσης γίνεται εμφανές, αυξανόμενο καθώς μικραίνει η απόσταση από την εδαφική επιφάνεια και καθώς μεγαλώνει το γεωγραφικό πλάτος του τόπου. Αυτή η θερμική ενέργεια εκφράζεται με θερμοκρασίες της τάξης των (10-20°C – εύκρατη ζώνη), που είναι πολύ ευνοϊκές για την απόδοση των γεωθερμικών συστημάτων, με αντλίες θερμότητας, συνδεδεμένων με γεωεναλλάκτες κλειστού κυκλώματος. Όμως δεν είναι μόνο το εδάφος που απορροφά την ηλιακή ακτινοβολία που προσπίπτει στην επιφάνεια της Γης, άλλα και οι υδρολογικοί σχηματισμοί της. Κάποιοι από αυτούς είναι επιφανειακοί (θάλασσες, λίμνες, ποτάμια) και κάποιοι άλλοι υπόγειοι (υδροφόρο στρώμα, υδροφόροι ταμειυτήρες, βαθιά πηγάδια). Εδώ, θα πρέπει να επισημάνουμε πως κάνουμε λόγο για ύδατα που δεν χαρακτηρίζονται ως γεωθερμικό δυναμικό και βρίσκονται σε σχετικά μικρό βάθος. Επίσης, και σε αυτές τις πηγές, χρησιμοποιούμε εναλλάκτες και αντλίες θερμότητας για την εκμετάλλευση της θερμικής τους ικανότητας. Με μόνη διαφορά, ότι εδώ μπορούμε να κυκλοφορήσουμε και ίδιο το ρευστό της «πηγής» στον εναλλάκτη, εάν κριθεί σκόπιμο από τον μελετητή της εγκατάστασης για αποδοτικούς και οικονομικούς λόγους και εάν δεν υπόκειται σε νομοθετικούς και περιβαλλοντολογικούς περιορισμούς. Γενικά, αβαθής γεωθερμική ενέργεια καλείται η ενέργεια που προέρχεται από την εκμετάλλευση της θερμότητας των γεωλογικών σχηματισμών και των υδάτων, επιφανειακών και υπόγειων, και που δεν χαρακτηρίζονται ως γεωθερμικό δυναμικό και που βρίσκονται σε θερμοκρασίες χαμηλότερες των 25°C έως και 100m βάθος. Η περιβαλλοντική αυτή ενέργεια που μεταφέρεται συνεχώς προς και από το έδαφος έχει δύο πηγές:

- Την ηλιακή ενέργεια: Η οποία είναι η κυριότερη ή η αποκλειστική πηγή θερμότητας των αερίων και των επιφανειακών υδάτινων μαζών. Στα υπόγεια νερά και στα πετρώματα μέχρι βάθους 100-150m που περιέχεται περισσότερη ή λιγότερη θερμική ενέργεια ηλιακής προέλευσης, ανάλογα με το γεωγραφικό πλάτος και τις κλιματικές και γεωμορφολογικές συνθήκες.
- Την ομαλή γεωθερμική ενέργεια: Η οποία οφείλεται στις υψηλότερες θερμοκρασίες του εσωτερικού της Γης και η οποία με το φαινόμενο της θερμικής (γεωθερμικής) ροής που οδεύει προς την εδαφική επιφάνεια και προσφέρει θερμική ενέργεια στα πετρώματα και υπόγεια νερά που διατρέχει

Σε αυτό το σημείο θα πρέπει να επισημανθεί πως το βάθος στο οποίο ορίζεται η κανονική γεωθερμία από μελετητές σε όλο τον κόσμο, διαφοροποιείται. Έτσι, συναντάμε αναφορές που ορίζουν την αβαθή γεωθερμία στα πρώτα, 100m (συνηθέστερες περιπτώσεις), αλλά και στα 200m ή σε κάποιες περιπτώσεις στην ξένη βιβλιογραφία ορίζουν ως και τα 400m. Σε κάθε περίπτωση όμως θα πρέπει η μεταβολή της θερμοκρασίας σε σχέση με το βάθος να υπακούει στον κανόνα της ομαλής γεωθερμικής βαθμίδας. Το μεγάλο προτέρημα που παρουσιάζει η ποσότητα της ενέργειας αυτής είναι ότι υπάρχει πάντα διαθέσιμη στη θέση του έργου και είναι ανεξάντλητη. Το έδαφος παρουσιάζει την ιδιότητα να μεταφέρει την ενέργειά του με πολύ αργούς ρυθμούς, ενώ έχει τη δυνατότητα πολύ μεγάλης αποθήκευσης, με αποτέλεσμα η θερμοκρασία του να μεταβάλλεται με πολύ αργούς ρυθμούς σε όλη τη διάρκεια του έτους (Σχήμα 5) ακόμα και επί σειρά ετών.



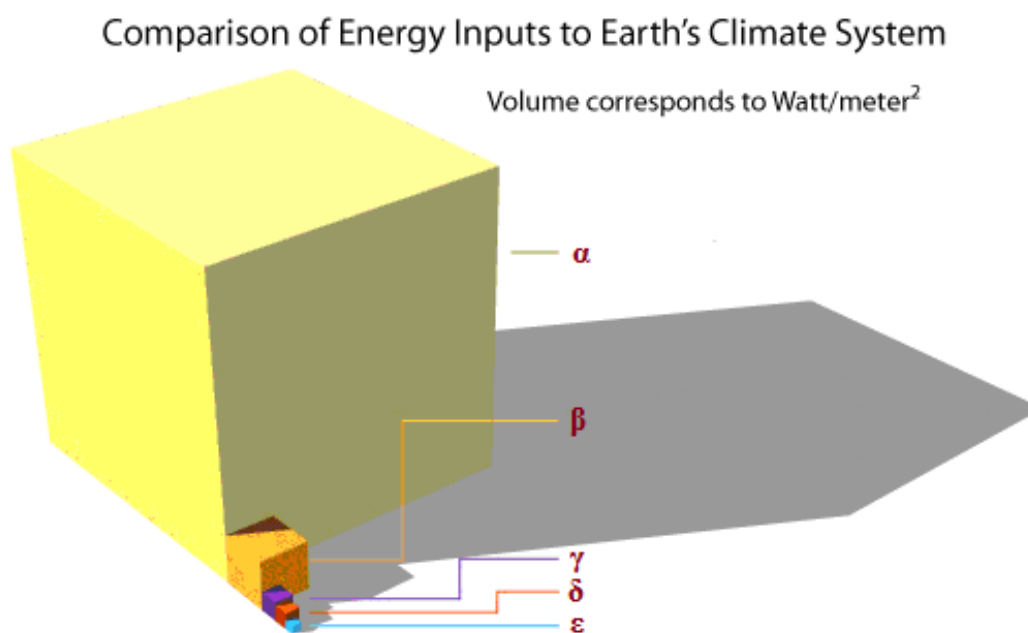
Σχήμα 8: ¹Απεικόνιση της αβαθούς γεωθερμίας συναρτήσεως, της θερμοκρασίας και του βάθους του εδάφους, για κάθε εποχή του έτους.

Λόγω της αργής μεταβολής της θερμοκρασίας του εδάφους, το αποτέλεσμα είναι να παρουσιάζεται υψηλή θερμοκρασία ακόμα και κατά τους χειμερινούς μήνες, όπως επίσης να επικρατούν αρκετά χαμηλότερες θερμοκρασίες από αυτές που διακυμαίνονται στο περιβάλλον κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού. Δηλαδή, η θερμοκρασία του εδάφους ακολουθεί τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος, αλλά με «θερμοκρασιακή χρονοκαθυστέρηση» την οποία μπορούμε να εκμεταλλευτούμε ενεργειακά για τον κλιματισμό

κτιρίων. Δηλαδή το έδαφος δρα σαν θερμομονωτικό στοιχείο, με αποτέλεσμα η οποιαδήποτε διακύμανση της θερμοκρασίας του εδάφους (μικρή ή μεγάλη) να εξαρτάται από τη γεωγραφική θέση, τις κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν στην επιφάνεια, την ποιότητα του εδάφους και την παρουσία ή όχι χιονιού ή άλλων επικαλύψεων της επιφάνειας.

1.4.1 Η Θερμική ροή της γης

Στις γεωεπιστήμες, ο όρος θερμική ροή σημαίνει τον ρυθμό με τον οποίο απάγεται η θερμότητα (θερμική ενέργεια) από το εσωτερικό της Γης προς την επιφάνεια, ανά μονάδα επιφάνειας. Η εκροή θερμικής ενέργειας από την Γη είναι της τάξης των (40 GigaWatt) και φαντάζει κολοσσιαία, αλλά η μέση θερμική ροή ανά μονάδα επιφάνειας είναι $0,075 \text{ W/m}^2$ και είναι παρόμοια τόσο στις ηπειρωτικές περιοχές, όσο και στους πυθμένες των ωκεανών. Κατά συνέπεια, η θερμότητα εκρέει με τέτοιους αργούς ρυθμούς, ώστε θα χρειαζόταν περίπου ένα έτος για να λιώσει ένα στρώμα πάγου με πάχος μόνο έξι χιλιοστά του μέτρου. Σε σύγκριση, η θερμότητα που δέχεται η επιφάνεια της Γης από τον Ήλιο είναι 2,000 – 3,000 φορές μεγαλύτερη. Από την πλέον πρόσφατη εργασία των Majorowicz Jacek και Wybraniec Stanislaw (2011), για τον ακριβέστερο προσδιορισμό της μέσης θερμικής ροής στην Ευρώπη, η μέση τιμή διορθώθηκε από 56 mW/m^2 σε $63,2 \text{ mW/m}^2$.

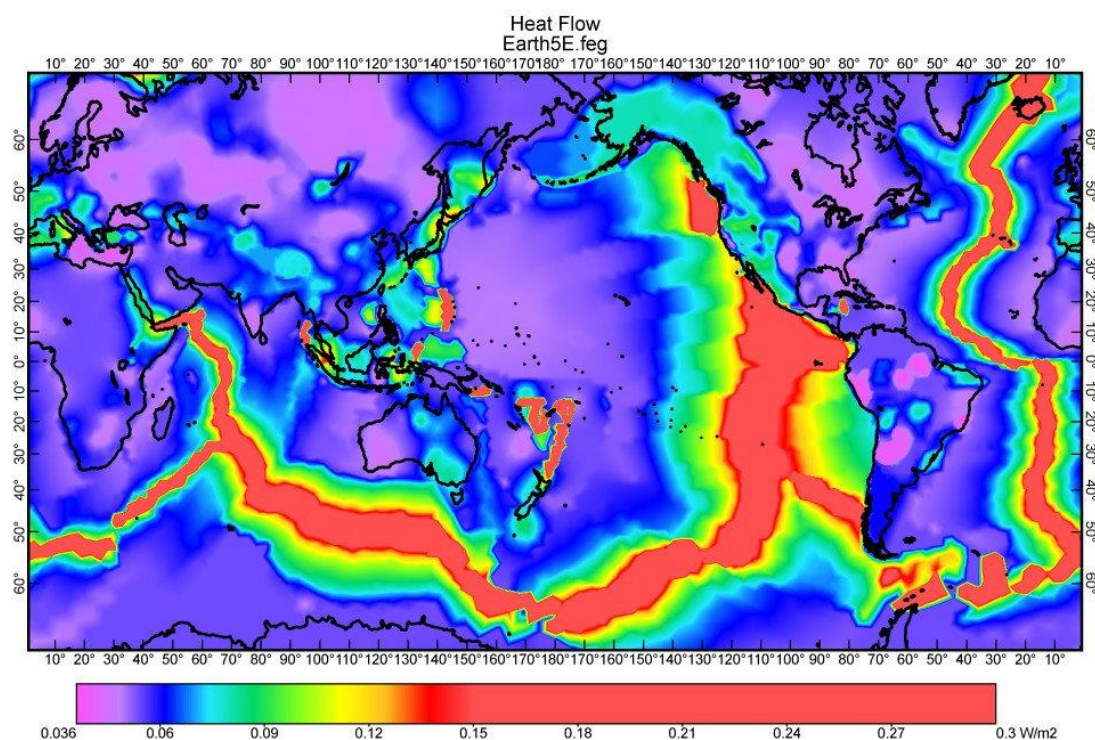


Σχήμα 9: ⁱⁱ Σύγκριση των εισροών ενέργειας στο κλιματικό σύστημα της Γης σε αντιστοιχίες όγκων σε W/m^2 .

Προκειμένου να προσδιορισθεί το μέγεθος της θερμικής ροής (q) σε δεδομένη περιοχή επί της Γης, είναι απαραίτητο να μετρηθούν η θερμική αγωγιμότητα των πετρωμάτων στην περιοχή αυτή, καθώς και η γεωθερμική βαθμίδα. Η θερμική αγωγιμότητα ενός υλικού (k) είναι το μέτρο της ευκολίας με την οποία η θερμότητα διέρχεται (μεταδίδεται) μέσω του υλικού αυτού και η γεωθερμική βαθμίδα είναι ο ρυθμός με τον οποίο αλλάζει η θερμοκρασία (Δt) με την αύξηση του βάθους (Δz) και μετράται σε βαθμούς ανά χιλιόμετρο ($^{\circ}\text{C/km}$). Η θερμική ροή σχετίζεται με την θερμική αγωγιμότητα και την γεωθερμική βαθμίδα μέσω της απλής σχέσης:

$$q = k \cdot \Delta t / \Delta z$$

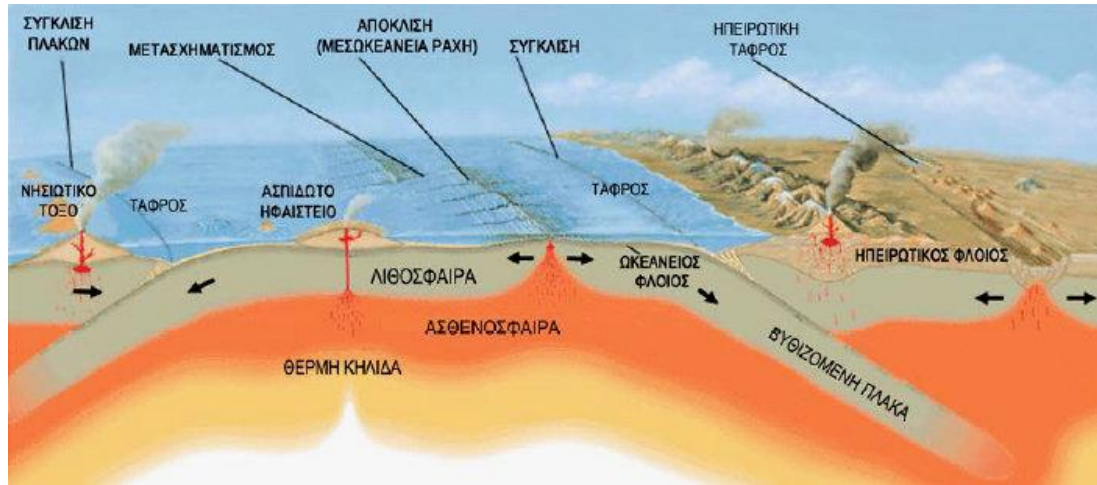
βλέπε σχήμα 7. Ο ρυθμός μετάδοσης της θερμότητας μέσω της Γης είναι εξαιρετικά αργός διότι τα πετρώματα και τα «γεωυλικά» γενικότερα, είναι θερμοκοιμονωτές. Η αγωγή της θερμότητας μέσω της ύλης είναι στην πραγματικότητα τόσο αργή, ώστε η θερμική ενέργεια που παράγεται από την ραδιενέργεια σε βάθη μερικών εκατοντάδων χιλιομέτρων απαιτεί περισσότερα από $4,6 \times 10^9$ έτη να φθάσει στην επιφάνεια, περίπου όσο και η ηλικία της Γης. Σε γενικές γραμμές, η θερμική αγωγιμότητα των στερεών, αν και ελάχιστα εξαρτώμενη από την πίεση, ελαττώνεται αρκετά αυξανόμενης της θερμοκρασίας. Εξάιρεση αποτελούν τα υλικά που ταυτόχρονα είναι και ηλεκτρικοί μονωτές (π.χ. τα κρυσταλλικά πετρώματα). Ο κυρίαρχος μηχανισμός μετάδοσης της θερμότητας σε τέτοια υλικά και συνθήκες είναι η θερμική (υπέρυθρη) ακτινοβολία. Μια αναπαράσταση της παγκόσμιας θερμικής ροής βασισμένη στην θερμική αγωγιμότητα των ανώτερων γεωλογικών στρωμάτων, δίνεται στο σχήμα 10.



Σχήμα 10: ⁱⁱⁱ Παγκοσμια θερμική ροή.

Περιοχές που παρουσιάζουν υψηλή θερμική ροή είναι συνήθως οι περιοχές ενεργού μαγματισμού (σχήμα 11, δηλαδή όπου υπάρχουν λιωμένα πετρώματα σε μικρά σχετικά βάθη. Χαρακτηριστικές περιπτώσεις είναι αυτές των ωκεάνιων επεκτατικών (κατά μήκος) κέντρων όπως η μέσο-ατλαντική ράχη, όπου σχηματίζεται καινούριος ωκεάνιος φλοιός λόγω της απόκλισης (απομάκρυνσης) τεκτονικών πλακών και επακόλουθης εξόδου θερμού μαγματικού υλικού από τον μανδύα. Παρατηρώντας το σχήμα 10, άλλα τέτοια επεκτατικά κέντρα συναντάμε στον Ειρηνικό και Ινδικό ωκεανό, καθώς και πίσω από τις ζώνες σύγκλισης πλακών, κατά μήκος μεγάλων νησιωτικών ηφαιστειακών τόξων όπως αυτά του δυτικού Ειρηνικού Ωκεανού (π.χ. Ιαπωνία, Πολυνησία, Νέα Ζηλανδία) και ανατολικού Ινδικού Ωκεανού (π.χ. Ινδονησία). Επίσης, ένα μικρότερο ηφαιστειακό τόξο άλλα εξίσου φορτισμένο, είναι αυτό του Νοτίου Αιγαίου (Νίσυρος-Σαντορίνη-Μήλος-Μέθανα-Σουσάκι Κορινθίας). Μέση ως αυξημένη θερμική ροή παρατηρείται στις θερμές κηλίδες και περιοχές σύγκρουσης ηπείρων, όπως η ζώνη Άλπεων-Ποντίδων-Ζαγκρός-Ιμαλαΐων και η Αμερικανική Κορδιλιέρα

που διατρέχει την Αλάσκα, το Δυτικό Καναδά, τις Δυτικές Πολιτείες των Η.Π.Α. έως και το Μεξικό.



Σχήμα 11: Τύποι επαφών μεταξύ τεκτονικών πλακών. Οι λιθосφαιρικές πλάκες μετακινούνται συνεχώς «επιππεύοντας» τα ρεύματα θερμικής μεταφοράς του μανδύα, αυτό έχει αποτέλεσμα την δημιουργία περιοχών ενεργού μαγματισμού.

1.5 Ταξινόμηση των γεωθερμικών συστημάτων

Μια ταξινόμηση των γεωθερμικών συστημάτων που αναφέρθηκαν ποιο πάνω, σε σχέση με το είδος των γεωθερμικών πόρων, παρουσιάζεται στο σχήμα 12. Εκεί δίνονται επίσης, μια σύντομη περιγραφή και μερικά γενικά χαρακτηριστικά των συστημάτων καθώς και οι αντίστοιχες τυπικές θερμοκρασίες των παραγόμενων ρευστών. Στη συνέχεια, οι θερμοκρασίες αυτές θα μας βοηθήσουν να συσχετίσουμε τους γεωθερμικούς πόρους που απαντώνται στη γη με τις χρήσεις της γεωθερμικής ενέργειας που έχουν εφαρμοστεί ως τώρα.

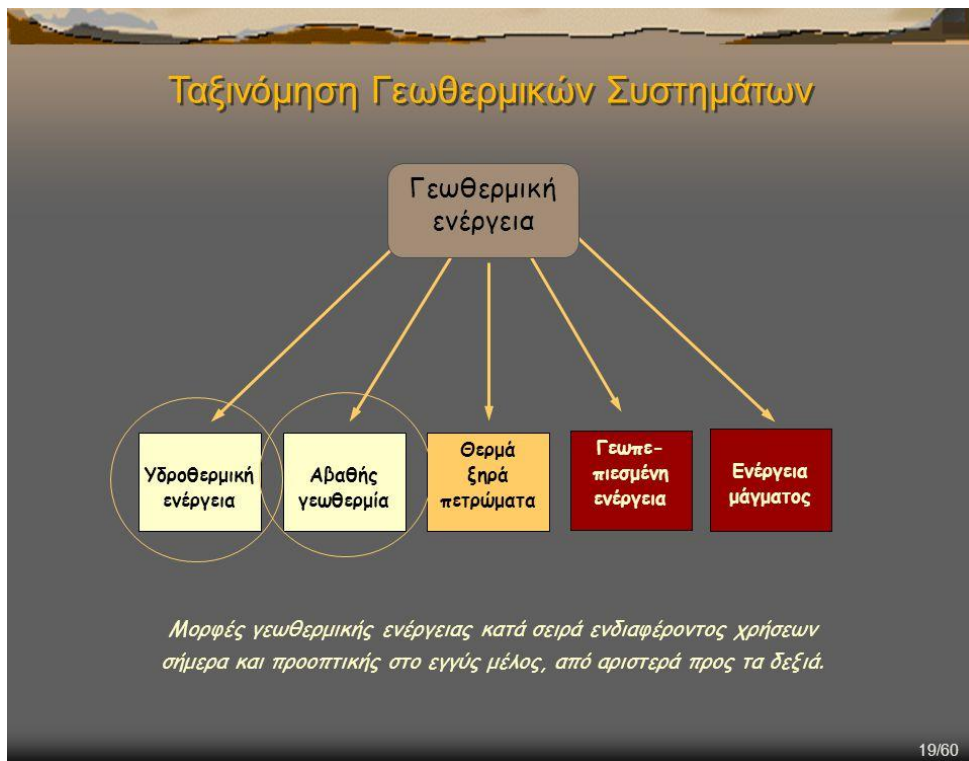
α) Τα υδροθερμικά συστήματα ή πόροι, δηλ. τα φυσικά υπόγεια θερμά ρευστά που βρίσκονται σε έναν ή περισσότερους ταμιευτήρες, θερμαίνονται από μία εστία θερμότητας και συχνά εμφανίζονται στην επιφάνεια της γης με τη μορφή θερμών εκδηλώσεων. Τα συστήματα αυτά συχνά ταυτίζονται με το σύνολο σχεδόν των γεωθερμικών πεδίων, αφού σήμερα ουσιαστικά είναι τα μόνα συστήματα που αξιοποιούνται.

β) Αβαθής γεωθερμία (earth energy), κατά την οποία λαμβάνονται (ή και απορρίπτονται) ποσότητες ενέργειας από μικρά βάθη με την ανακυκλοφορία νερού στα πρώτα 100m από την επιφάνεια της γης ή με την κυκλοφορία υπόγειων νερών ή νερών από λίμνες, ποτάμια και τη θάλασσα. Αποτελεί την ταχύτερα αναπτυσσόμενη μορφή της γεωθερμικής ενέργειας.

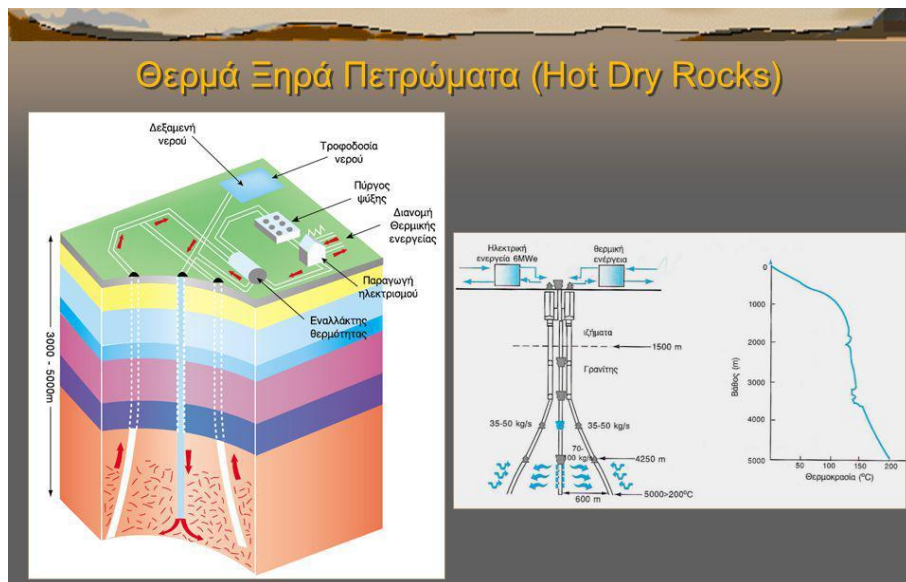
γ) Τα προχωρημένα γεωθερμικά συστήματα (enhanced geothermal systems) αναφέρονται στα θερμά πετρώματα σε βάθος από 2 μέχρι 10 km, από τα οποία μπορεί να ανακτηθεί ενέργεια χρησιμοποιώντας νερό που διοχετεύεται από την επιφάνεια, μέσω κατάλληλων γεωτρήσεων, και ανακτάται αρκετά θερμότερο με τη μορφή νερού ή ατμού μέσω άλλων γεωτρήσεων (σχήμα 13).

δ) Τα γεωπεπιεσμένα συστήματα (geopressed systems) αποτελούνται από ρευστά εγκλεισμένα σε μεγάλο βάθος, βρίσκονται περιορισμένα από μη περατά πετρώματα και η πίεσή τους υπερβαίνει την υδροστατική.

ε) Τα μαγματικά συστήματα (magma systems) αναφέρονται στην απόληψη θερμότητας με κατάλληλες γεωτρήσεις σε μαγματικές διεισδύσεις, που βρίσκονται σε μικρό σχετικά βάθος.



Σχήμα 12: Μορφές γεωθερμικής ενέργειας κατά σειρά ενδιαφέροντος χρήσεων σήμερα και προοπτικής στο εγγύς μέλος, από αριστερά προς τα δεξιά.



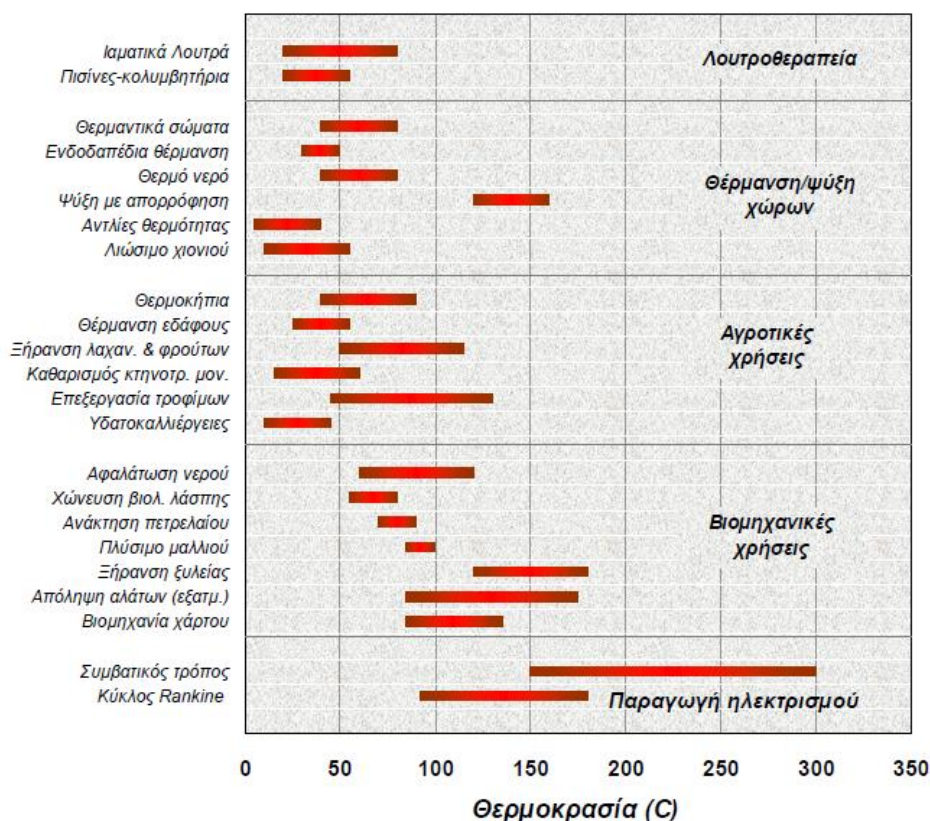
Σχήμα 13: Σχηματική παρουσίαση της αξιοποίησης των θερμών ξηρών πετρωμάτων με μία γεώτρηση τροφοδοσίας και δύο παραγωγικές γεωτρήσεις.

Τα κύρια τυπικά τμήματα ενός υδροθερμικού συστήματος είναι η εστία θερμότητας, ο ταμιευτήρας, το αδιαπέρατο κάλυμμα και η περιοχή επαναφόρτισης. Ο ταμιευτήρας είναι το

σημαντικότερο τμήμα ενός γεωθερμικού συστήματος από την άποψη της ενεργειακής αξιοποίησης των περιεχόμενων ρευστών. Μία πρώτη ταξινόμηση-τυποποίηση των υδροθερμικών συστημάτων γίνεται συνήθως ανάμεσα στα συστήματα στα οποία το κυρίαρχο ρευστό είναι ο ατμός (συστήματα ατμού, π.χ. στο Larderello, Ιταλία), και τα οποία χρησιμοποιούνται αποκλειστικά για ηλεκτροπαραγωγή, και στα συστήματα στα οποία κυρίαρχο ρευστό είναι το θερμό νερό (συστήματα θερμού νερού). Το συνηθέστερο κριτήριο για την ταξινόμηση των υδροθερμικών συστημάτων νερού βασίζεται στην ενθαλπία των γεωθερμικών ρευστών, τα οποία είναι και οι φορείς της θερμότητας στην επιφάνεια της γης από τα θερμά βαθιά πετρώματα. Η ενθαλπία των ρευστών, ΔH , η οποία μπορεί να θεωρηθεί ανάλογη της θερμοκρασίας τους, χρησιμοποιείται για να εκφράσει το θερμικό περιεχόμενό τους. Οι γεωθερμικοί πόροι ταξινομούνται συνήθως για λόγους ευκολίας (αν και με κάπως αυθαίρετο τρόπο) σε ρευστά χαμηλής, μέσης και υψηλής ενθαλπίας ή θερμοκρασίας. Υψηλής ενθαλπίας ορίζονται τα ρευστά με θερμοκρασία μεγαλύτερη από 150°C, μέσης ενθαλπίας τα ρευστά με θερμοκρασία από 90°C μέχρι 150°C, και χαμηλής ενθαλπίας τα νερά με θερμοκρασία μικρότερη από 90°C (Nicholson, 1993, Dickson & Fanelli, 1995).

1.5.1. Χρήσεις γεωθερμικών συστημάτων

Ως γεωθερμική χρήση αναφέρεται η οικονομική εκμετάλλευση του ατμού ή των θερμών νερών, είτε αυτά ρέουν φυσικά, είτε βγαίνουν στην επιφάνεια μέσω γεώτρησης. Οι γεωθερμικές χρήσεις ακόμη περιλαμβάνουν την αξιοποίηση της σελίδα 31 θερμοότητας των πετρωμάτων ή του εδάφους (αβαθής γεωθερμία). Γενικά, οι χρήσεις της γεωθερμικής ενέργειας ταξινομούνται σε ηλεκτρικές (για παραγωγή ηλεκτρικής ισχύος) και σε άμεσες (απολαβή ή απώριψη θερμότητας). Οι κυριότερες από αυτές παρουσιάζονται επιγραμματικά στο σχήμα 14, τροποποιημένο διάγραμμα Lindal.



Σχήμα 14: *Το τροποποιημένο διάγραμμα Lindal.*

Στο διάγραμμα αυτό καταγράφονται παραδείγματα χρήσεων (δοκιμασμένων και πιθανών) ως συνάρτηση της θερμοκρασίας των ρευστών. Ρευστά σε θερμοκρασία μεγαλύτερη από 150 °C χρησιμοποιούνται σχεδόν αποκλειστικά για την παραγωγή ηλεκτρικής ισχύος, ενώ οι άμεσες χρήσεις καλύπτουν όλη την κλίμακα θερμοκρασιών. Από τις άμεσες χρήσεις, αυτή που θα μας απασχολήσει και στη συνέχεια αυτής της εργασίας είναι η θέρμανση/ψύξη χώρων με γεωθερμικές αντλίες θερμότητας. Θα πρέπει να τονιστεί ότι το διάγραμμα Lindal δεν περιορίζει το είδος των δυνατών χρήσεων, ούτε πρέπει να ληφθούν αυστηρά υπόψη τα όρια των θερμοκρασιών που θέτει.

1.6 Περιβαλλοντικά οφέλη

Ένα σύστημα χρήσης της γεωθερμικής ενέργειας για ηλεκτροπαραγωγή ή για θερμικές εφαρμογές, εφόσον έχει σχεδιαστεί και υλοποιηθεί σωστά, δεν ρυπαίνει το περιβάλλον. Επομένως, τα περιβαλλοντικά οφέλη από τη χρήση της γεωθερμικής ενέργειας είναι σημαντικά και εντοπίζονται στην αποφυγή έκλυσης διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) και άλλων αέριων ρύπων που εκλύονται από την καύση συμβατικών καυσίμων. Όσον αφορά τις γεωθερμικές αντλίες θερμότητας, αυτές καταναλώνουν 30% λιγότερη ηλεκτρική ενέργεια από τα καλύτερα αερόψυκτα συστήματα με αντίστοιχη μείωση εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) στους σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής. Η αντίστοιχη μείωση εκπομπών CO₂ από ένα σύστημα συμβατικών καυσίμων (πετρέλαιο θέρμανσης ή φυσικό αέριο) ανέρχεται σε 30% περίπου.

1.7 Τα πλεονεκτήματα γεωθερμικών συστημάτων

- Η Γεωθερμική ενέργεια είναι διαθέσιμη όλο το 24 ωρο, καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου και υπό οποιασδήποτε καιρικές συνθήκες. (Δεν εξαρτάται π.χ από την ηλιοφάνεια).
- Είναι διαρκώς ανανεώσιμη, καθώς προέρχεται από το εσωτερικό της γης και την ακτινοβολία του ηλίου. Το 70% - 80% της ενέργειας ενός γεωθερμικού συστήματος παρέχεται από το περιβάλλον.
- Μπορεί να αξιοποιηθεί με δοκιμασμένες τεχνολογίες ψύξης – θέρμανσης, όπως για παράδειγμα ενδοδοπεδια θέρμανση, ή κλιματισμό fan coils, καθώς επίσης και σε υβριδικά συστήματα, όπως π.χ από κοινού με ηλιοθερμικά πεδία.
- Ένα Γεωθερμικό σύστημα εξασφαλίζει θέρμανση και ψύξη των χώρων καθώς και παράγωγη ζεστού νερού χρήσης με την ίδια εγκατάσταση χωρίς επιπλέον κόστος.
- Αποδεδειγμένα πλήρως από το πετρέλαιο άρα και από τις κοστολογικές διακυμάνσεις του.
- Εξοικονομεί χώρους, αφού δεν υπάρχει ανάγκη για δεξαμενή πετρελαίου και καμινάδα.
- Είναι φιλική προς το περιβάλλον.
- Βοήθα στην αισθηματική αναβάθμιση των κτιρίων (Απουσία αντιαισθητικών εγκαταστάσεων όπως ψύκτης, A/C κλπ.
- Έχει αθόρυβη λειτουργία.

1.8 Τα μειονεκτήματα γεωθερμικών συστημάτων

- Υψηλό αρχικό κόστος κατασκευής
- Εξειδικευμένη μελέτη και σχεδιασμό εγκαταστάσεις.
- Εφαρμογή δυνατή υπό προϋποθέσεις (κυρίως ως προς τον περιβάλλοντα χώρο).

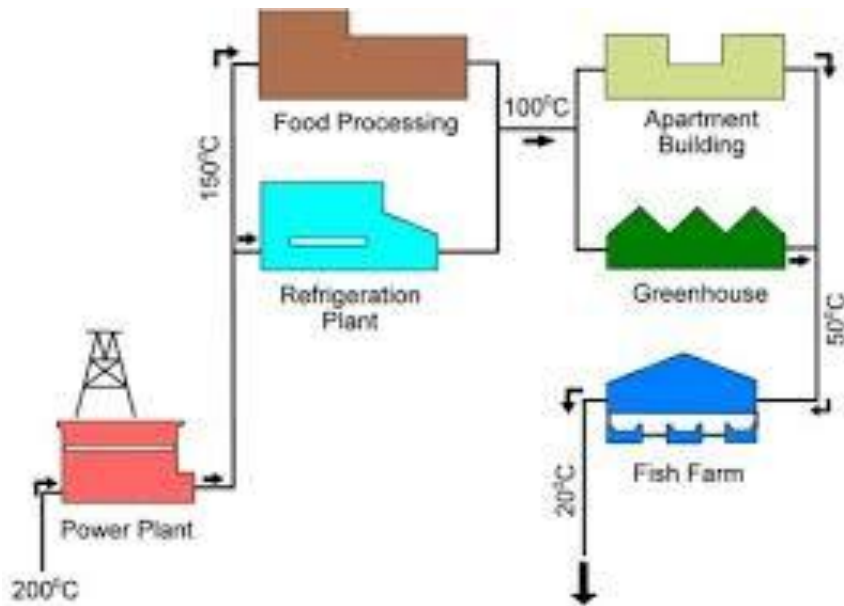
1.9 Οικονομική προσέγγιση

Τα στοιχεία που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κάθε φορά που γίνεται εκτίμηση του κόστους της εγκατάστασης ή της λειτουργίας μιας γεωθερμικής μονάδας, και της αξίας των «προϊόντων» της γεωθερμικής ενέργειας είναι πολύ περισσότερα και πιο σύνθετα σε σχέση με τις άλλες μορφές ενέργειας. Συνεπώς, θα πρέπει όλα αυτά τα στοιχεία να αξιολογούνται πολύ προσεκτικά πριν την εκπόνηση ενός γεωθερμικού προγράμματος. Στο σημείο αυτό, μόνο κάποιες γενικές ενδείξεις μπορούν να αναφερθούν, οι οποίες σε συνδυασμό με τις πληροφορίες για τις τοπικές συνθήκες και την αξία των διαθέσιμων ρευστών, θα βοηθούσαν ίσως το μελλοντικό επενδυτή στη λήψη των σημαντικών αποφάσεων.

Ένα σύστημα γεωθερμικού πόρου - εγκαταστάσεων (μονάδα εκμετάλλευσης της γεωθερμικής ενέργειας) αποτελείται από τις γεωθερμικές γεωτρήσεις, το δίκτυο μεταφοράς 30 των ρευστών, τη μονάδα παραγωγής ή χρήσης και συχνά το σύστημα επανεισαγωγής. Η αλληλεπίδραση όλων αυτών των στοιχείων θα πρέπει να αναλύεται προσεκτικά διότι βαρύνουν σε μεγάλο βαθμό το κόστος της αρχικής επένδυσης. Για παράδειγμα, για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, μια μονάδα ατμοσφαιρικής διάθεσης του ατμού αποτελεί την απλούστερη και φθηνότερη επιλογή συγκριτικά με μια μονάδα ίσης ισχύος που λειτουργεί με συμπύκνωση. Παρόλα αυτά, απαιτούνται σχεδόν διπλάσιες ποσότητες ατμού και συνεπώς διπλάσιος αριθμός γεωτρήσεων παραγωγής, κάτι που αυξάνει πολύ το αρχικό κόστος. Έτσι λοιπόν, παρόλο που οι γεωτρήσεις είναι ακριβές, η γεωθερμική μονάδα παραγωγής ηλεκτρισμού που λειτουργεί με συμπύκνωση αποδεικνύεται τελικά πιο φτηνή επιλογή, παρόλο που τελικά τις περισσότερες φορές η επιλογή της γίνεται για λόγους ανεξάρτητους του κόστους.

Τα γεωθερμικά ρευστά μπορούν να μεταφερθούν σε αρκετά μεγάλες αποστάσεις μέσα σε θερμικά μονωμένους σωλήνες. Υπό ιδανικές συνθήκες το μήκος των σωληνώσεων μπορεί να φτάσει ακόμη και τα 60 km. Όμως, το κόστος των σωληνώσεων, του απαιτούμενου βοηθητικού εξοπλισμού (αντλίες, βαλβίδες, κλπ) και της συντήρησής τους, επιβαρύνουν πολύ τον προϋπολογισμό και μπορεί να ανεβάσουν σημαντικά το συνολικό λειτουργικό κόστος επένδυσης και λειτουργίας της εγκατάστασης. Οπότε, η απόσταση μεταξύ του πόρου (γεωτρήσεις) και της εφαρμογής (εγκαταστάσεις) θα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν μικρότερη. Το αρχικό κόστος επένδυσης μιας γεωθερμικής μονάδας εφαρμογής είναι συνήθως μεγαλύτερο, και σε κάποιες περιπτώσεις πολύ ανώτερο, από αυτό που απαιτείται για τη λειτουργία μιας αντίστοιχης μονάδας συμβατικών καυσίμων. Αντίθετα, η ενέργεια που καταναλώνεται σε μια γεωθερμική εγκατάσταση κοστίζει πολύ λιγότερο από τα συμβατικά καύσιμα και αντιστοιχεί συνήθως στο κόστος συντήρησης των διαφόρων επιμέρους τμημάτων της (σωληνώσεις βαλβίδες, αντλίες, εναλλάκτες θερμότητας κλπ.).

Έτσι λοιπόν, οι υψηλότερες αρχικές δαπάνες λογικά αντισταθμίζονται από την εξοικονόμηση που γίνεται στην κατανάλωση ενέργειας. Ως εκ τούτου, το συνολικό σύστημα γεωθερμικού πόρου και εγκαταστάσεων θα πρέπει να σχεδιάζεται έτσι ώστε να βρίσκεται σε λειτουργία για αρκετά μεγάλο χρονικό διάστημα, ικανό για να γίνει απόσβεση της αρχικής επένδυσης, και, αν είναι δυνατό, ακόμη μεγαλύτερο. Αξιοσημείωτα οικονομικά οφέλη μπορούν να προκύψουν από τη χρήση συνδυαστικών και ολοκληρωμένων συστημάτων που παρέχουν μεγαλύτερους συντελεστές απόδοσης (για παράδειγμα, συστήματα που συνδυάζουν ψύξη και θέρμανση χώρων) ή συστήματα διαδοχικής (κλιμακωτής) εκμετάλλευσης της γεωθερμικής ενέργειας, στα οποία οι εφαρμογές είναι συνδεδεμένες σε σειρά και η κάθε μια χρησιμοποιεί τα ρευστά που απορρίπτονται από την προηγούμενη (για παράδειγμα, παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας -> θέρμανση θερμοκηπίων -> κτηνοτροφία) σχήμα 15.



Σχήμα 15: Διαδοχική (κλιμακωτή) χρήση της γεωθερμικής ενέργειας.

Για τη μείωση του κόστους συντήρησης και της πιθανότητας διακοπής της λειτουργίας της, η τεχνική πολυπλοκότητα μιας γεωθερμικής μονάδας δε θα πρέπει να ξεπερνά το βαθμό που αυτή θα είναι προσβάσιμη από το τοπικό τεχνικό προσωπικό και τους εύκολα διαθέσιμους ειδικούς. Οι πολύ εξειδικευμένοι τεχνικοί ή οι κατασκευαστές θα πρέπει να είναι απαραίτητοι μόνο για τις μεγάλης κλίμακας εργασίες συντήρησης ή στην περίπτωση εκτεταμένων ζημιών της μονάδας. Τέλος, εάν η γεωθερμική εφαρμογή αφορά στην παραγωγή καταναλωτικών αγαθών, θα πρέπει να προηγηθεί μια προσεκτική και εμπειριστατωμένη έρευνα αγοράς, ώστε να εξασφαλιστεί η διάθεση αυτών των προϊόντων.

Επίσης, θα πρέπει υποχρεωτικά να προϋπάρχουν ή να συμπεριληφθούν στον αρχικό προϋπολογισμό οι απαραίτητες υποδομές για την οικονομικά συμφέρουσα μεταφορά των προϊόντων από το σημείο παραγωγής στον καταναλωτή. Το πεδίο εφαρμογής των παραπάνω παρατηρήσεων καλύπτει όλες τις μορφές αξιοποίησης της γεωθερμικής ενέργειας και οποιεσδήποτε τοπικές συνθήκες, και γι αυτό έχουν έναν καθαρά ποιοτικό χαρακτήρα. Όσον αφορά στον αντικειμενικό υπολογισμό του ύψους της επένδυσης και του κόστους, προτείνεται το World Energy Assessment Report, που συντάχθηκε από το UNDP, το UN-DESA και το Παγκόσμιο Συμβούλιο Ενέργειας (World Energy Council) και το οποίο δημοσιεύτηκε το 2000. Τα στοιχεία του WEA παρατίθενται στους Πίνακες 3 και 4, στους οποίους γίνεται επίσης η σύγκριση ανάμεσα στη γεωθερμική ενέργεια και άλλες ανανεώσιμες πηγές (Friedleifsson, 2001).

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

Τρέχων ενεργειακό κόστος US\$/kWh	Ενδεχόμεχομένο μελλοντικό ενεργειακό κόστος US\$/kW	Ολικό επενδυτικό κόστος US\$/kWh
Βιομάζα 5 - 15	(4-10)	900 - 3000
Γεωθερμική ενέργεια 2 - 10	(1-8)	800 - 3000
Αιολική ενέργεια 5 - 13	(3-10)	1100 - 1700
Φωτοβολταικά 25 - 125	(5-25)	5000 - 10 000
Ηλιακοί συλλέκτες 12 - 18	(4-10)	3000 - 4000
Παλιρροιακά 8 - 15	(8-15)	1700 - 2500

Πίνακας 3: Ενεργειακό και επενδυτικό κόστος για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές.

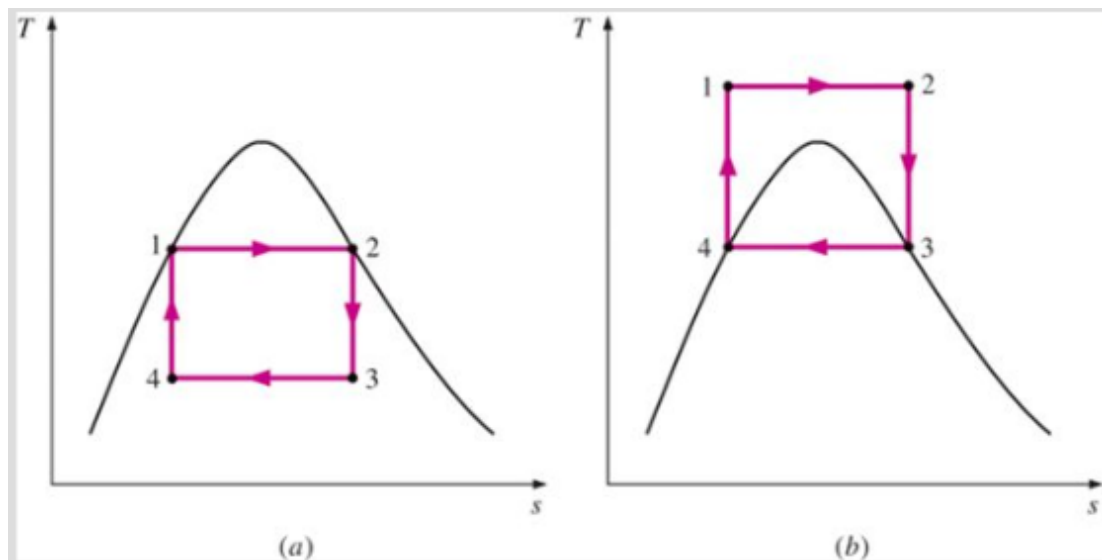
	Τρέχων ενεργειακό κόστος US\$/kWh	Ενδεχόμεχομένο μελλοντικό ενεργειακό κόστος US\$/kW	Ολικό επενδυτικό κόστος US\$/kWh
Βιομάζα (αιθανόλη)	(1-5)	(1-5)	250 - 750
Γεωθερμική ενέργεια	(0.5-5)	(0.5-5)	200 - 2000
Αιολική ενέργεια	(5-13)	(3-10)	1100 - 1700
Φωτοβολταικά	(3-20)	(2-10)	500 - 1700

Πίνακας 4: Ενεργειακό και επενδυτικό κόστος για απευθείας χρήση θερμότητας από ανανεώσιμες πηγές.

Ποιο ειδικά κατά τη χειμερινή περίοδο μία αντλία θερμότητας έχει την ικανότητα να μεταφέρει θερμότητα από μια πηγή (π.χ. τον ψυχρό εξωτερικό αέρα) σε ένα χώρο με σκοπό τη θέρμανση του χώρου και κατά τη θερινή περίοδο τη μεταφορά θερμότητας από ένα χώρο προς τον θερμότερο εξωτερικό αέρα, με σκοπό την ψύξη του (κοινές κλιματιστικές συσκευές). Αυτή η εκμετάλλευση των πηγών θερμότητας καθιστά την αντλία θερμότητας κατάλληλη και για την εκμετάλλευση και της ρηχής γεωθερμικής ενέργειας για θέρμανση ή και ψύξη χώρων καθώς και για την παραγωγή ζεστού νερού χρήση.

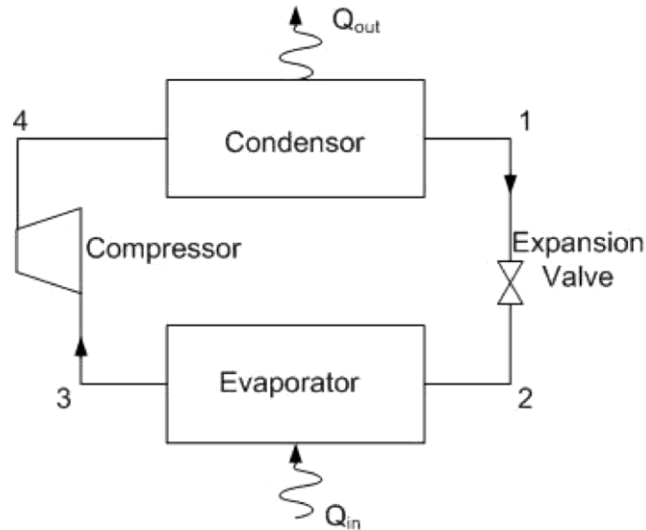
2.2 Ψυκτικός κύκλος συμπίεσης ατμού.

Από μελέτη της ψυκτικής μηχανής Carnot, ο κύκλος λειτουργίας της οποίας απεικονίζεται στο διάγραμμα T-s σχήμα 16, πρόεκυψε ότι οι κυριότερες αδυναμίες της είναι η πραγματοποίηση στην πράξη των διεργασιών συμπίεσης και εκτόνωσης. Για την εξάλειψη των συγκεκριμένων αδυναμιών, έγιναν δυο βασικές τροποποιήσεις στο ψυκτικό κύκλωμα Carnot: α) η ατμοποίηση του διφασικού μείγματος υγρού – ατμού συνεχίζεται μέχρι την πλήρη μετατροπή του σε κορεσμένο ατμό και β) ο στρόβιλος αντικαθίσταται από μια βαλβίδα εκτόνωσης. Το νέο αυτό κύκλωμα ψύξης ονομάζεται **ψυκτικό κύκλωμα συμπίεσης ατμού** και αποτελεί ρεαλιστικό πρότυπο για το σχεδιασμό ψυκτικών μονάδων αντλιών.



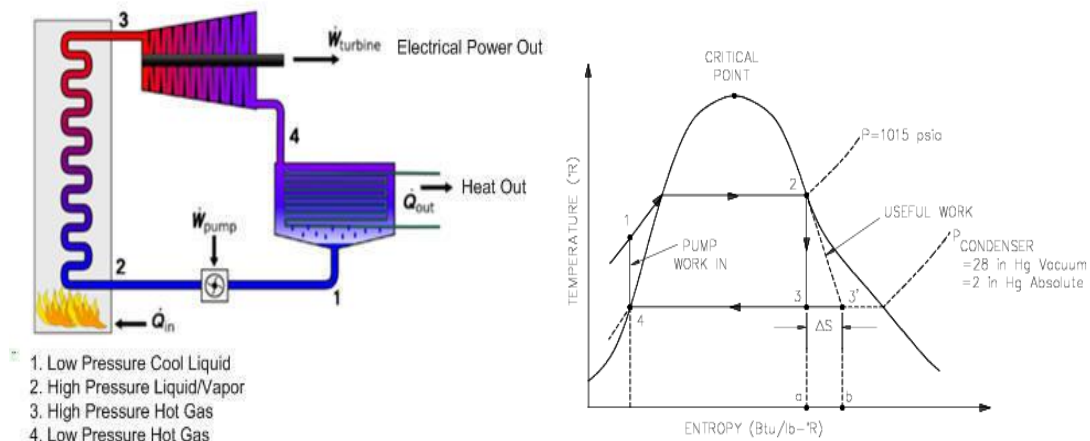
Σχήμα 16: Κύκλος ψυκτικής μηχανής Carnot. α) $T_c < T_h$ και β) $T_h > T_c$

Τα κυρία λειτουργικά μέρη του κυκλώματος αυτού είναι συμπιεστής, ο συμπυκνωτής, η βαλβίδα εκτόνωσης και ο εξάτμισης, τα όποια συνδέονται μεταξύ τους με τους αγωγούς μεταφοράς του ψυκτικού μέσου όπως φαίνεται στο σχήμα 17.



Σχήμα 17: Σχηματική παράσταση του ψυκτικού κυκλώματος συμπίεσης ατμού.

Το ψυκτικό κύκλωμα συμπίεσης ατμού είναι στην ουσία ένα αντίστροφο κύκλωμα Rankine σχήμα 18, όπου στη θέση της αντλίας υπάρχει βαλβίδα εκτόνωσης.

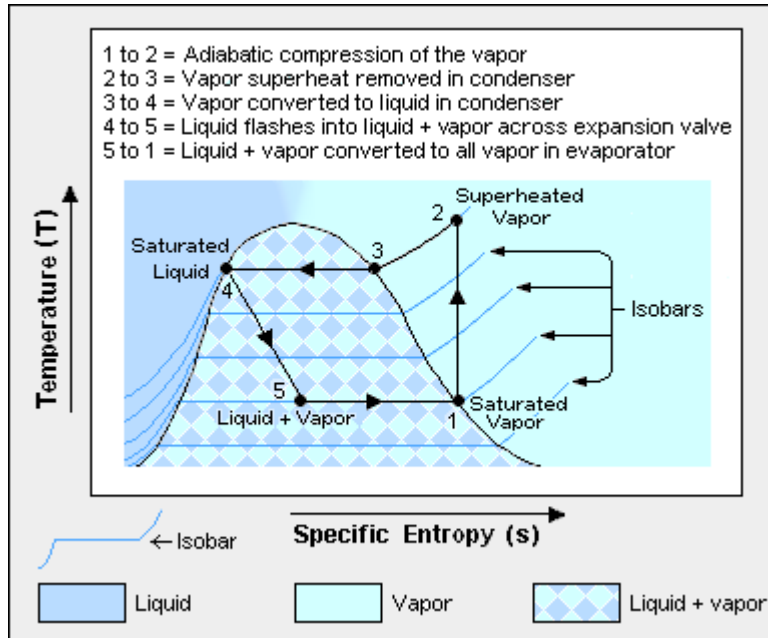


Σχήμα 18: Ιδανικό Κύκλωμα Rankine: α) Σχηματικά και β) Διάγραμμα T-S

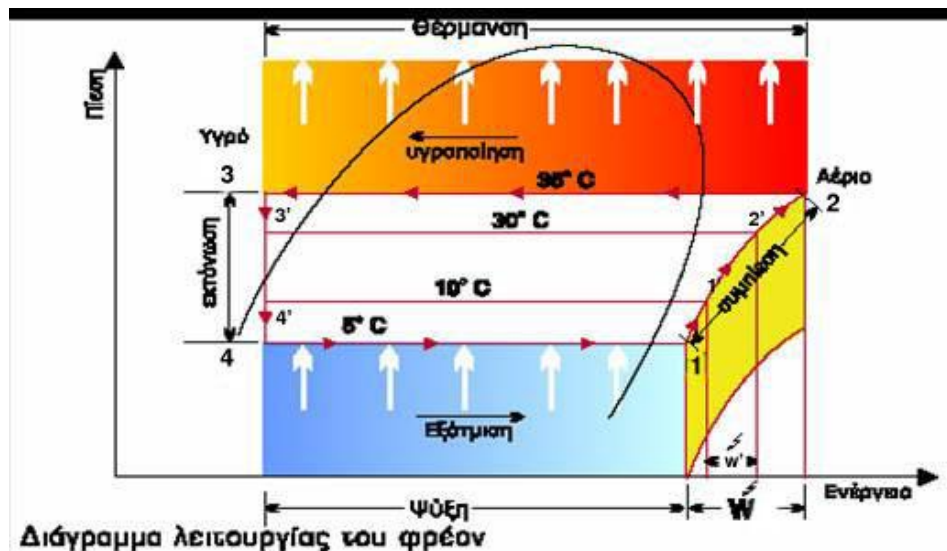
2.1.1 Κύκλος ιδανικού κυκλώματος

Αν το ψυκτικό μέσο διέρχεται από τους εναλλάκτες θερμότητας (συμπυκνωτής και εξατμιστής) και τους αγωγούς μεταφοράς του χωρίς αντιστρεπτότητες, δε θα υπάρχει πτώση πίεσης λόγω στα τμήματα αυτά, συνεπώς, το ρευστό θα ρέει διάμεσου των συγκεκριμένων τμημάτων του κυκλώματος με σταθερή πίεση. Επίσης, απουσία αντιστρεπτοτήτων και μεταφοράς θερμότητας στο περιβάλλον, η διεργασία συμπίεσης του ατμού στο συμπιεστή θα είναι ισεντροπική. Ένα κύκλωμα παραγωγής ψύξης που ταιριάζει στις ειδικεύσεις αυτές χαρακτηρίζεται ως **ιδανικό** κύκλωμα.

Το διάγραμμα T-s και P-h του ιδανικού ψυκτικού κυκλώματος συμπίεσης ατμού φαίνονται στο σχήμα 19 και σχήμα 20.



Σχήμα 19: Το Διάγραμμα α) T – s



Σχήμα 20: Το Διάγραμμα β) P-h

- (1-2) : Ισεντροπική συμπίεση από κορεσμένο σε υπέρθερμο ατμό.
- (2-3) : Εσωτερικά αντιστρεπτή, ισοβαρής αλλαγή με απόρριψη θερμότητας από τον ατμό μέχρι να μετατραπεί σε κορεσμένο υγρό.

- (3-4) : Στραγγαλισμός του υγρού διάμεσου της βαλβίδας εκτόνωσης στην πίεση του εξατμιστή και μετατροπή του σε μείγμα υγρού – ατμού σε ισορροπία.
- (4-1) : Εσωτερικά αντιστρεπτή, ισοβαρής αλλαγή με προσθήκη θερμότητας στον υγρό ατμό μέχρι να μετατραπεί σε κορεσμένο ατμό.

Η αριστερόστροφη φορά διαγραφής του κύκλου 1-2-3-4-1 υποδηλώνει ότι το εκτελούμενο καθαρό έργο είναι αρνητικό. Να σημειωθεί ότι, αντίθετα με πολλούς άλλους ιδανικούς κύκλους, ο κύκλος του ιδανικού κυκλώματος ψύξης συμπίεσης ατμού περιέχει μια αναντιστρεπτή διεργασία, τη διεργασία στραγγαλισμού (η όποια παριστάνεται στα διαγράμματα T-s και T-h του σχήματος 19 με διακομμένη γραμμή). Όλες οι άλλες διεργασίες του κύκλου αυτού θεωρούνται ότι είναι εσωτερικά αντιστρεπτές.

Το διάγραμμα T-s είναι κατάλληλο για τη γραφική απεικόνιση των ποσοτήτων θερμότητας ανά μονάδα μάζας που ανταλλάσει το σύστημα με το περιβάλλον του κατά τη διάρκεια των εσωτερικά αντιστρεπτών διεργασιών 2 – 3 και 4 – 1. Έτσι, η αντλούμενη θερμότητα q_L στον εξατμιστή παριστάνεται από την επιφάνεια (4 – 1) και η απορριπτόμενη θερμότητα q_H στο συμπυκνωτή από την επιφάνεια (2 – 3).

Το διάγραμμα P-h είναι πιο πρακτικό στην ανάλυση ψυκτικών κυκλωμάτων συμπίεσης ατμού, επειδή α) τρεις από τις τέσσερις διεργασίες εμφανίζονται σε αυτό ως ευθείες γραμμές και β) η μεταφερόμενη θερμότητα στο συμπυκνωτή και τον εξατμιστή είναι ανάλογη προς το μήκος των καμπύλων των αντιστοιχών διεργασιών (2 – 3 και 4 – 1).

2.3 Αντλίες θερμότητας

Οι αντλίες θερμότητας είναι υψηλής απόδοσης συσκευές θέρμανσης-ψύξης, οι οποίες στηρίζουν την λειτουργία τους στο φαινόμενο μεταφοράς της θερμότητας από ένα θερμότερο σε ένα ψυχρότερο μέσο. Η διαφορά με ένα συμβατικό σύστημα θέρμανσης είναι η πηγή της ενέργειας. Στο σύστημα θέρμανσης με λέβητα πετρελαίου η ενέργεια προέρχεται από την καύση του πετρελαίου, ενώ στην περίπτωση της αντλίας θερμότητας η πηγή της ενέργειας είναι το ίδιο το περιβάλλον.

Συγκεκριμένα υπάρχουν τέσσερις τύποι αντλιών θερμότητας ανάλογα με την ενέργεια που χρησιμοποιούν, δίνοντας την δυνατότητα σε κάθε είδους κατοικία, να χρησιμοποιήσει το περιβάλλον για την θέρμανσή της

- Αντλίες θερμότητας αέρος – αέρος
- Αντλίες θερμότητας εδάφους – νερού
- Αντλίες θερμότητας νερού – νερού
- Αντλίες θερμότητας αέρος – νερού

Επιπλέον, οι αντλίες θερμότητας έχουν πολύ καλύτερη ενεργειακή απόδοση από άλλα συστήματα θέρμανσης . Και ο λόγος που συμβαίνει αυτό είναι απλός: αντί να καταναλώνει καύσιμα, αυτό που κάνει είναι να "μεταφέρει τη θερμότητα".

Για το λόγο αυτό οι αντλίες θερμότητας είναι μέχρι πέντε φορές περισσότερο αποδοτικές, από πλευράς ενέργειας , από άλλα συστήματα θέρμανσης .

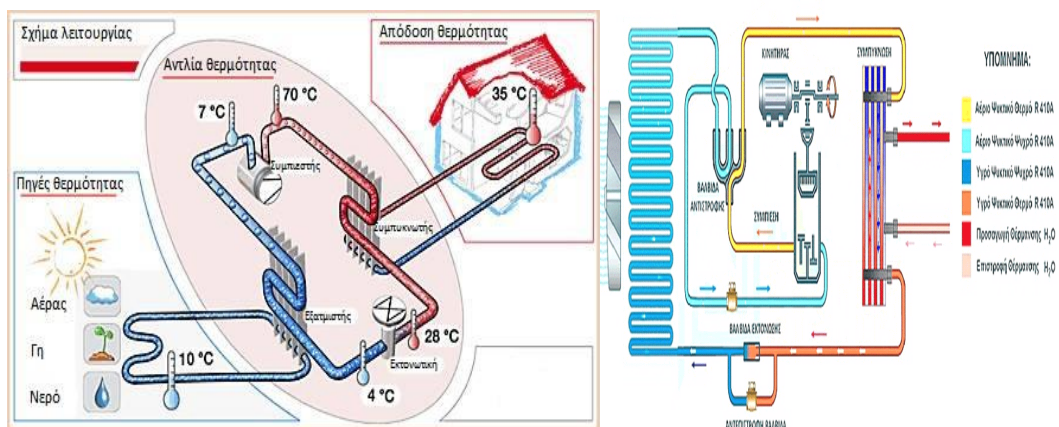
Οι Αντλίες Θερμότητας απορροφούν περίπου το 75% της απαιτούμενης ενέργειας για θέρμανση και ψύξη από το περιβάλλον. Το υπόλοιπο 25% το παίρνουμε με την μορφή της ηλεκτρικής ενέργειας και έτσι πετυχαίνουμε θερμική άνεση 100% .

Λειτουργία ψύξης (καλοκαίρι): Η αντλία θερμότητας «αντλεί» θερμότητα από το εσωτερικό του κτιρίου και την απορρίπτει σε εξωτερική "δεξαμενή" θερμότητας (αέρας , έδαφος , νερό) . Όσο μικρότερη είναι η θερμοκρασία της εξωτερικής δεξαμενής θερμότητας τόσο μεγαλύτερη είναι η απόδοση της αντλίας θερμότητας. Σύγκριση συστήματος γεωθερμικού εναλλάκτη και ηλιακών συλλεκτών για κλιματισμό ξενοδοχειακής μονάδας.

Λειτουργία θέρμανσης (χειμώνας): Η αντλία θερμότητας «αντλεί» θερμότητα από εξωτερική πηγή θερμότητας (αέρας , έδαφος , νερό) και την προσάγει στο εσωτερικό του κτιρίου. Όσο μεγαλύτερη είναι η θερμοκρασία της εξωτερικής πηγής θερμότητας τόσο μεγαλύτερη είναι η απόδοση της αντλίας θερμότητας .

Η συνοπτική λειτουργία μιας αντλία θερμότητας έγκειται στις παρακάτω διαδικασίες :

1. Αντιψυκτικό υγρό κυκλοφορεί σε ένα σωλήνα (συλλέκτη) και απορροφά θερμότητα (ενέργεια) από το έδαφος, το νερό ή τον αέρα
2. Στην αντλία θερμότητας υπάρχει ένας εναλλάκτης που ονομάζεται εξατμιστής. Εκεί μεταφέρεται η ενέργεια (θερμότητα) από το αντιψυκτικό υγρό στο ψυκτικό υγρό (μέσο). Αυτό έχοντας χαμηλό σημείο ζέσης (εξατμίζεται στους 5-10°C) , εξατμίζεται και κυκλοφορεί σε ένα κλειστό κύκλωμα.
3. Στον συμπιεστή με τη βοήθεια της ηλεκτρικής ενέργειας συμπιέζεται το αέριο πλέον ψυκτικό μέσο, με στόχο την ανύψωση της πίεσης και θερμοκρασίας του.
4. Το αέριο ψυκτικό μέσο συμπυκνώνεται αποδίδοντας την θερμοκρασία του στον κλιματιζόμενο χώρο, όταν έρχεται σε επαφή με το νερό κυκλοφορίας θέρμανσης του κτιρίου, διαμέσου ενός εναλλάκτη θερμότητας. Το θερμό νερό μεταβιβάζεται στο κτίριο με στόχο τη θέρμανση του, ενώ το υγρό πια ψυκτικό μέσο εκτονώνεται στην βαλβίδα εκτόνωσης για τη πτώση της πίεσης του.
5. Το ψυκτικό υγρό μεταφέρεται πάλι στον εξατμιστή και η διαδικασία επαναλαμβάνεται. Η επανάληψη του κύκλου δημιουργεί τη συνεχή θέρμανση του κτιρίου. Όπως βλέπετε και στο παρακάτω σχήμα 21 τη λειτουργία μιας αντλία θερμότητας.



Σχήμα 21: Λειτουργία αντλία θερμότητας.

2.4 Βαθμός απόδοσης (Ψύξης και Θέρμανσης)

Σκοπός της βαθμονόμησης της απόδοσης μίας μονάδας αντλίας θερμότητας είναι ο προσδιορισμός του σχετικού ποσού απαιτούμενης ενέργειας για την παροχή ενός συγκεκριμένου θερμικού-ψυκτικού αποτελέσματος. Όσο πιο αποδοτική είναι η εγκατάσταση τόσο λιγότερη η απαιτούμενη ενέργεια για την λειτουργία της. Ανάμεσα στους πλέον χρησιμοποιούμενους συντελεστές χαρακτηρισμού της απόδοσης συστημάτων αντλιών θερμότητας αποτελούν οι συντελεστές COP και EER.

Υπάρχουν δύο διαφορετικοί δείκτες που χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν την απόδοση μιας αντλίας θερμότητας. Ο στιγμιαίος βαθμός επίδοσης COP (Coefficient of Performance) και ο εποχιακός βαθμός επίδοσης HSPF (Heating Seasonal Performance Factor). Ο βαθμός επίδοσης συναντάται και με τον όρο “συντελεστής συμπεριφοράς”, και είναι πάντοτε μεγαλύτερος από τη μονάδα.

Ο στιγμιαίος βαθμός επίδοσης COP είναι ο πιο συνηθισμένος δείκτης για την επίδοση μιας αντλίας θερμότητας. Είναι ο λόγος της ωφέλιμης ισχύος σε (W) προς την καταναλισκόμενη ηλεκτρική ισχύ σε (W).

Έτσι μία αντλία θερμότητας που έχει COP = 5, μεταφέρει 5 kW θερμικής ισχύος για κάθε 1 kW εισερχομένης ισχύος.

Στις γεωθερμικές αντλίες θερμότητας ο συντελεστής αυτός κυμαίνεται από 3 μέχρι 5. Δηλαδή ένας καυστήρας ορυκτών καυσίμων μπορεί να είναι 78- 95% αποδοτικός, ενώ μια γεωθερμική αντλία θερμότητας είναι 300% -500% .

Οι σύγχρονες αντλίες θερμότητας έχουν υψηλούς βαθμούς απόδοσης (COP = 4~6). Η αυξημένη τιμή του είναι επιθυμητή γιατί σημαίνει ότι τόσο πιο αποδοτικά ενεργειακά είναι η χρήση της αντλίας αφού παράγεται μεγαλύτερο θερμικό φορτίο σε σχέση με το ηλεκτρικό έργο που προσφέρουμε στον συμπιεστή.

- Για την περίπτωση της χειμερινής λειτουργίας ορίζεται ως:

$$COP_H = \frac{\text{Θερμική ισχύς συμπυκνωτή (Watt)}}{\text{Ηλεκτρική ισχύς συμπιεστή (Watt)}} = \frac{q_H}{W}$$

- Για την περίπτωση της θερινής λειτουργίας ορίζεται ως:

$$COP_C = \frac{\text{Ψυκτική ισχύς εξατμιστή (Watt)}}{\text{Ηλεκτρική ισχύς συμπιεστή (Watt)}} = \frac{q_C}{W}$$

- Για την περίπτωση της θερινής λειτουργίας σε ψύξη, χρησιμοποιείται συχνά και ο λόγος ενεργειακής απόδοσης EER (Energy Efficiency Ratio).

Ο λόγος αυτός ορίζεται ως:

$$EER = \frac{\text{Ψυκτική ισχύς εξατμιστή (Btu/h)}}{\text{Ηλεκτρική ισχύς συμπιεστή (Watt)}} = \frac{q_C}{W}$$

Επειδή $3.412\text{Btu/h} = 1\text{W}$, Btu (British thermal unit), η τιμή EER = 10 είναι ισοδύναμη με COP = $10/3.412 = 2.93$. Γενικά μία αντλία θερμότητας θεωρείται ότι έχει ικανοποιητική επίδοση, εάν $EER > 10$. Οι δείκτες COP και EER βασίζονται σε εργαστηριακές μετρήσεις και δεν μπορούν να αποδώσουν τη συμπεριφορά μιας αντλίας θερμότητας σε μακρόχρονη λειτουργία.

Ο βαθμός απόδοσης μίας αντλίας εξαρτάται από τις θερμοκρασίες περιβάλλοντος και χώρου, και γενικά ισχύει ότι όσο μικρότερη είναι η διαφορά μεταξύ της θερμοκρασίας του μέσου από το οποίο αντλείται η θερμότητα και της θερμοκρασίας του μέσου στο οποίο απορρίπτεται η θερμότητα, τόσο υψηλότερος είναι ο βαθμός απόδοσης

Αντίθετα ο εποχιακός βαθμός απόδοσης HSPF αποδίδει πιο ρεαλιστικά την συμπεριφορά μιας αντλίας θερμότητας σε εποχιακή βάση (εβδομάδα, μήνας, περίοδος). Ο εποχιακός βαθμός επίδοσης HSPF είναι ο λόγος της συνολικής ωφέλιμης ενέργειας σε (kWh) προς την συνολικά καταναλισκόμενη ηλεκτρική ενέργεια σε (kWh), η οποία μπορεί να περιλαμβάνει και την κατανάλωση βοηθητικής ενέργειας (π.χ. από ηλεκτρική αντίσταση, ανεμιστήρες εξατμιστή και συμπυκνωτή).

- Για την περίπτωση της χειμερινής λειτουργίας ορίζεται ως:

$$HSPF_h = \frac{\text{Θερμική ενέργεια που αποδίδει ο συμπυκνωτής (kWh)}}{\text{Καταναλισκόμενη ηλεκτρική ενέργεια (kWh)}} = \frac{Q_h}{W}$$

- Για την περίπτωση της θερινής λειτουργίας ορίζεται ως:

$$HSPF_c = \frac{\text{Θερμότητα που αφαιρεί ο εξατμιστής (kWh)}}{\text{Καταναλισκόμενη ηλεκτρική ενέργεια (kWh)}} = \frac{Q_c}{W}$$

- Επιπλέον χρησιμοποιείται και ο λόγος της εποχιακής ενεργειακής επίδοσης: SEER (Seasonal Energy Efficiency Ratio).

Ο οποίος ορίζεται ως:

$$SEER = \frac{\text{Θερμότητα που αφαιρεί ο Qc εξατμιστής (Btu)}}{\text{Καταναλισκόμενη ηλεκτρική ενέργεια (kWh)}} = \frac{Q_c}{W}$$

Η εποχιακή επίδοση μιας αντλίας θερμότητας θεωρείται ικανοποιητική εάν $HSPF > 3$ ή αντίστοιχα $SEER > 10$. Ένας πολύ σπουδαίος φυσικός νόμος που ισχύει για κάθε αντλία θερμότητας είναι: Όσο μικρότερη είναι η διαφορά μεταξύ της θερμοκρασίας του μέσου από το οποίο αντλείται η θερμότητα και της θερμοκρασίας του μέσου στο οποίο απορρίπτεται η θερμότητα, τόσο υψηλότερος είναι ο βαθμός απόδοσης.

2.4.1 Βαθμός επίδοσης

Ως επίδοση μιας αντλίας θερμότητας ορίζεται ο λόγος της ωφέλιμης ενέργειας προς την ενέργεια που δαπανάται.

$$\text{Βαθμός επίδοσης} = \frac{\text{Ενέργεια που λαμβάνεται}}{\text{Ενέργεια που δαπανάται}}$$

- Για την περίπτωση της λειτουργίας σε θέρμανση είναι:

$$\text{Βαθμός επίδοσης}_h = \frac{\text{Ενέργεια που δίνεται στο θερμενόμενο χώρο/μέσον}}{\text{Ηλεκτρική ενέργεια για την κίνηση του συμπιεστή}} = \frac{Q_h}{W}$$

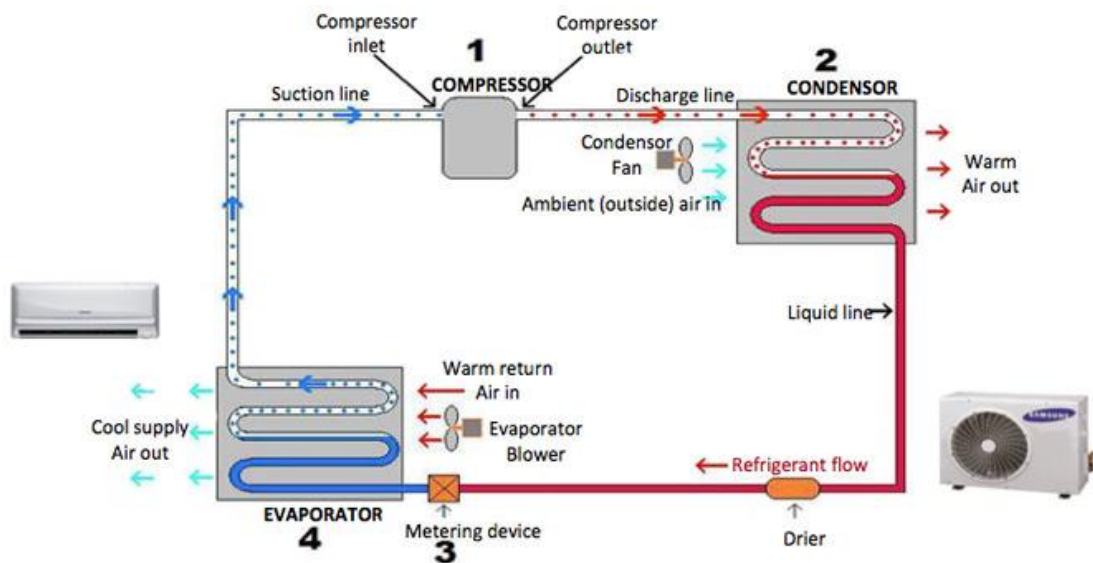
- Για την περίπτωση της λειτουργίας σε ψύξη είναι:

$$\text{Βαθμός επίδοσης}_c = \frac{\text{Ενέργεια που αφαιρείται από τον ψυχόμενο χώρο/μέσον}}{\text{Ηλεκτρική ενέργεια για την κίνηση του συμπιεστή}} = \frac{Q_c}{W}$$

2.5 Τύποι αντλιών θερμότητας

2.5.1 Αντλία θερμότητας αέρα-αέρα

Είναι ο πιο συνηθισμένος τύπος αντλίας και χρησιμοποιείται ευρύτατα για την θέρμανση και ψύξη κατοικιών, γραφείων και μικρών εμπορικών καταστημάτων. Κατά την θερμαντική λειτουργία, ο εξατμιστής απορροφά θερμότητα από τον εξωτερικό αέρα του περιβάλλοντος και την απορρίπτει μέσω του συμπυκνωτή στον αέρα του χώρου που θερμαίνεται (εσωτερικός αέρας). Με την αντιστροφή του λειτουργικού της κύκλου η αντλία θερμότητας μπορεί να ψύξει τον αέρα του χώρου. Η πιο χαρακτηριστική εφαρμογή των συστημάτων αυτών είναι οι κλιματιστικές συσκευές σχήμα 22 για την ψύξη των χώρων κατά τους θερινούς μήνες και όπου μπορούν να χρησιμοποιηθούν για θέρμανση το χειμώνα.



Σχήμα 22: Τυπικό διάγραμμα του κύκλου λειτουργίας Αντλίας θερμότητας αέρα-αέρα Και απεικόνιση των δύο μονάδων (εξωτερική Και εσωτερική μονάδα) του συστήματος στην εμπορική τους μορφή.

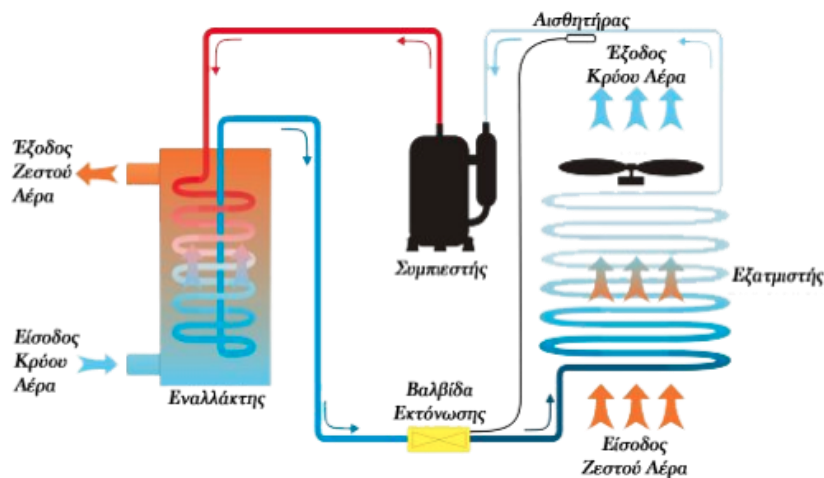
2.5.2 Αντλίες θερμότητας αέρα-νερού

Χρησιμοποιούνται κυρίως σε συστήματα κεντρικού κλιματισμού μεγάλων κτιρίων, όπου είναι απαραίτητος ο έλεγχος της θερμοκρασίας σε κάθε κλιματιστική ζώνη. Επίσης εγκαθίστανται και σε βιομηχανικές εγκαταστάσεις για την παραγωγή θερμού και ψυχρού νερού. Η άντληση και η απόρριψη θερμότητας από τον εξωτερικό αέρα, γίνεται με τον ίδιο τρόπο όπως και στην αντλία θερμότητας αέρα/αέρα, δηλαδή με αερόψυκτο συμπυκνωτή/εξατμιστή.

Στο δευτερεύον κύκλωμα, δηλαδή στην πλευρά του νερού, υπάρχει υδρόψυκτος εναλλάκτης που τροφοδοτεί το δίκτυο σωληνώσεων με θερμό/ψυχρό νερό σχήμα 23.

Στην περίπτωση της θέρμανσης ενός χώρου η αντλία θερμότητας αέρα-νερού απορροφά θερμότητα από τον εξωτερικό αέρα και θερμαίνει νερό σε μία εγκατάσταση κλιματισμού.

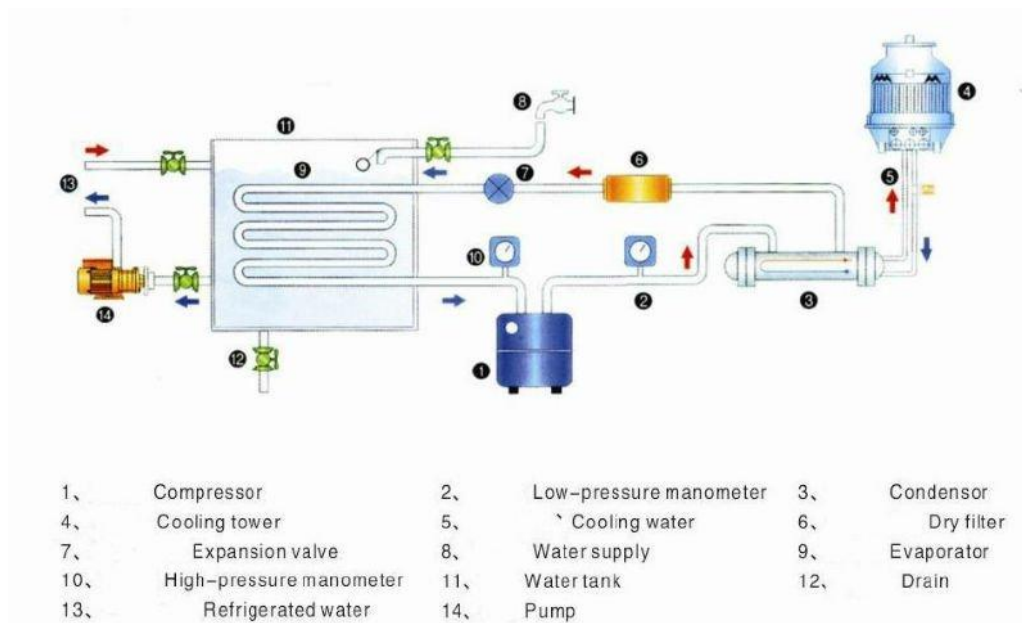
Με την αντιστροφή του κύκλου λειτουργίας, η αντλία θερμότητας ψύχει το νερό της εγκατάστασης και απορρίπτει τη θερμότητα στον εξωτερικό αέρα. Ο βαθμός επίδοσης εξαρτάται από τη θερμοκρασία του νερού που ψύχεται στον εξαμιστή και από τη θερμοκρασία περιβάλλοντος.



Σχήμα 23: Αερόψυκτο ψυκτικό συγκρότημα κλιματισμού αέρα – νερού, απεικονίζεται και διάγραμμα.

2.5.3 Αντλίες θερμότητας νερού-νερού

Χρησιμοποιούν το νερό ως πηγή/αποδέκτη θερμότητας, τόσο στη θερμαντική όσο και στην ψυκτική τους λειτουργία. Στην αβαθή γεωθερμία τέτοιου τύπου αντλίες θερμότητας σχήμα 24 χρησιμοποιούνται σε υπόγεια ύδατα, επιφανειακά γλυκά νερά, στη θάλασσα, νερά πηγαδιών/εγκαταλειμμένων ορυχείων και άλλα. Το πρωτεύον κύκλωμα τροφοδοτείται με νερό από το περιβάλλον ενώ το δευτερεύον συνδέεται με τοπικές μονάδες ανεμιστήρα/στοιχείου ή με στοιχεία κεντρικών κλιματιστικών μονάδων. Το θερμό/ψυχρό νερό του δευτερεύοντος κυκλώματος εξασφαλίζει τις επιθυμητές συνθήκες κλιματισμού κάθε χώρου.



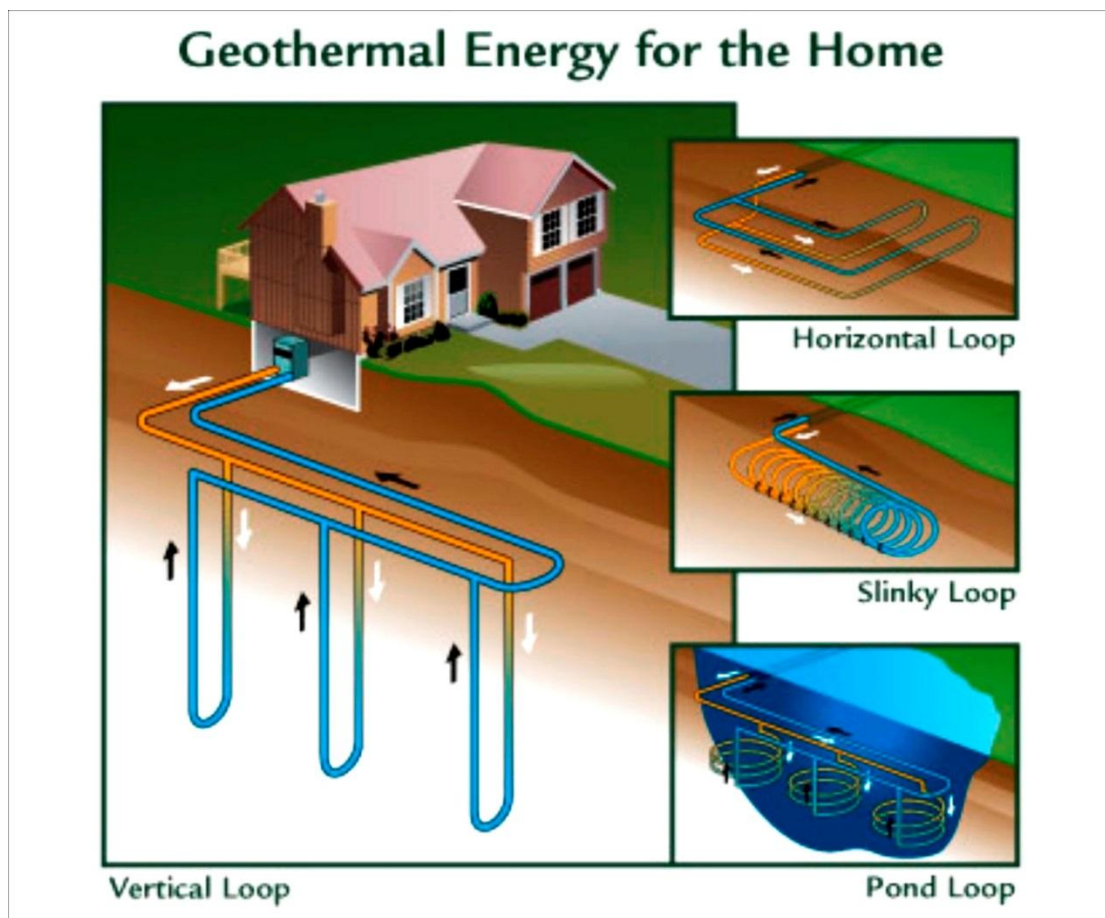
Σχήμα 24:

Υδρόψυκτο ψυκτικό συγκρότημα κλιματισμού νερού – νερού

2.5.4 Αντλίες θερμότητας εδάφους-νερού

Χρησιμοποιούν την αποθηκευμένη ενέργεια του εδάφους (θερμοχωρητικότητα εδάφους) για τον κλιματισμό κτιρίων κάθε μεγέθους. Για να επιτευχθεί αυτό κατασκευάζεται στο έδαφος

ένα κλειστό δίκτυο με πλαστικές σωληνώσεις, που ονομάζεται γεωεναλλάκτης σχήμα 25, μέσα στο οποίο κυκλοφορεί αποσκληρωμένο νερό ή διάλυμα νερού/αντιπηκτικού. Με την βοήθεια του γεωεναλλάκτη ο εξατμιστής-συμπυκνωτής του πρωτεύοντος κυκλώματος της αντλίας θερμότητας απορροφά ή απορρίπτει θερμότητα στο έδαφος. Ανάλογα με την κατασκευή του συνεργαζόμενου γεωεναλλάκτη τα συστήματα αυτά διακρίνονται σε οριζόντια και κατακόρυφα, τα οποία θα αναλυθούν στο παρακάτω κεφάλαιο. Κατά αντίστοιχο τρόπο και ανάλογα με το είδος του συνεργαζόμενου γεωεναλλάκτη, οι αντλίες θερμότητας εδάφους διακρίνονται σε ανοιχτού κυκλώματος, κλειστού κυκλώματος και απευθείας εκτόνωσης. Η επιλογή του καταλληλότερου είδους πρέπει να γίνεται κάθε φορά μετά από μελέτη εμπειρικού μηχανικού εξειδικευμένου στη γεωθερμία.



Σχήμα 25: Τυπικό διάγραμμα αντλίας θερμότητας εδάφους-νερού, όπου το δίκτυο των πράσινων σωληνώσεων ανταλλάσει θερμότητα με το έδαφος και στη συνέχεια η αντλία την αποδίδει στο χρήστη.

2.6 Κατηγορίες αντλιών θερμότητας

Οι αντλίες θερμότητας κατατάσσονται:

Ανάλογα με το είδος της κινητήριας μηχανής, οι αντλίες θερμότητας κατατάσσονται σε 3 κατηγορίες:

Ηλεκτροκίνητοι συμπιεστές,

Α) Συμπιεστές κινούμενοι από μηχανές εσωτερικής καύσης (πετρέλαιο, ατμός, αέριο, κ.λπ.),

B) Συμπιεστές απορρόφησης και προσρόφησης (θερμική ενέργεια χαμηλής και μέσης θερμοκρασίας).

Ανάλογα με τη θέση των διαφόρων μηχανισμών της αντλίας θερμότητας, διακρίνουμε δύο κατηγορίες:

A) Ενιαίες ή αυτόνομες (COMPACT): όλοι οι μηχανισμοί βρίσκονται σε κοινό κέλυφος,

B) Διαιρούμενες (SPIT): ο συμπυκνωτής είναι ανεξάρτητος του υπόλοιπου συστήματος.

Ανάλογα με τον τρόπο εναλλαγής της λειτουργίας των στοιχείων τους οι αντλίες θερμότητας χωρίζονται σε δύο κατηγορίες:

A) Σταθερού κυκλώματος (Σ.Κ.) ψυκτικού μέσου: Η ροή του ψυκτικού μέσου διατηρείται σταθερή και αλλάζει η θέση των μέσων προσαγωγής ή απαγωγής της θερμότητας,

B) Μεταβλητού κυκλώματος (Μ.Κ.) ψυκτικού μέσου: Γίνεται αναστροφή της ροής του

Κεφάλαιο 3ο

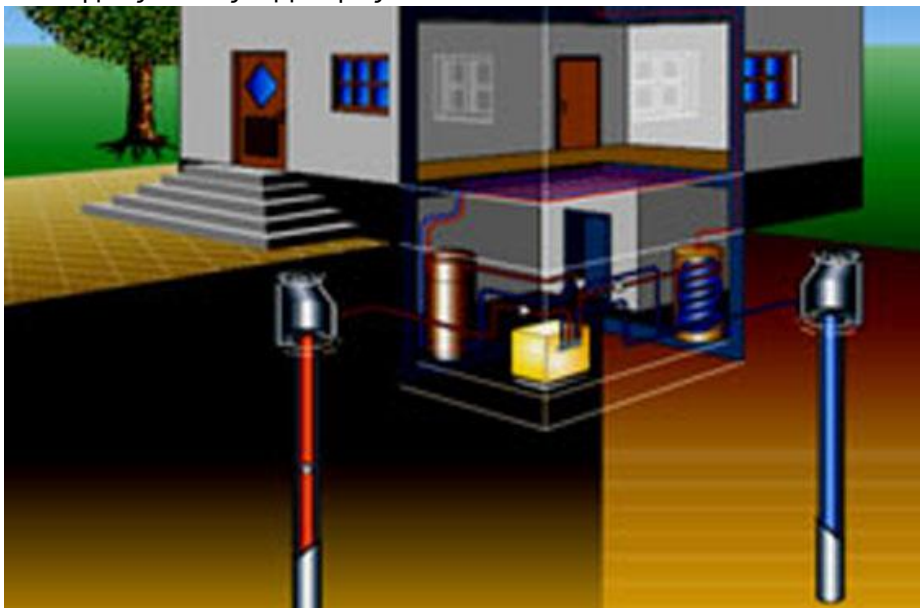
3. Γεωθερμικές αντλίες θερμότητας

3.1 Προδιαγραφές γεωθερμικών αντλιών θερμότητας

Η αντλία θερμότητας μπορεί να: - είναι καναλάτη, - αναστρέψιμη, - τοπικά ελέγξιμη - είναι ικανή να συμπυκνώνει με έξοδο συμπυκνωτή 50 °C, ώστε να είναι δυνατή ταυτόχρονη παραγωγή κλιματισμού και ζεστού νερού (το καλοκαίρι) - είναι ικανή να λειτουργεί με είσοδο εξατμιστή 25 °C (υψηλή εξάτμιση), ώστε να είναι δυνατή η διασύνδεση στο ίδιο δίκτυο νερού ορισμένων A/Θ σε λειτουργία θέρμανσης και άλλων A/Θ σε λειτουργία ψύξης - έχει υψηλή διαθέσιμη στατική πίεση αεραγωγών - παρουσιάζει υψηλό EER με στόχο την εξοικονόμηση της απορροφούμενης ηλεκτρικής ενέργειας από το συμπιεστή (πχ περίπου 15) - περιέχει ψυκτικό R407C (οδηγία EC 2037/2000 ,29-06-2000, L-144) Το σημαντικότερο γεγονός είναι ότι η προσφερόμενη ενέργεια είναι περιβαλλοντικά καθαρή, απεριόριστα ανανεώσιμη και εξοικονομεί το 50% έως 60% της ενέργειας, που θα κατανάλωνε η μονάδα για τη λειτουργία και τη συντήρησή της, χρησιμοποιώντας μόνο ηλεκτρική ενέργεια ή άλλα συμβατικά μέσα θέρμανσης.

Η εγκατάσταση του προαναφερόμενου γεωθερμικού συστήματος ψύξης-θέρμανσης (και παροχής θερμού νερού) στηρίζεται σε ένα λεπτομερή σχεδιασμό που θα περιλαμβάνει, εκτός από τις αντλίες θερμότητας, και εφεδρικό εξοπλισμό, τον εναλλάκτη γεωθερμικής επαφής. Ειδικότερα για γήινους εναλλάκτες θερμότητας, αυτοί αποτελούν ένα κλειστό κύκλωμα νερού τοποθετημένο μέσα σε μια γεώτρηση ή μέσα σε οριζόντιες τάφρους και τροφοδοτούν την αντλία θερμότητας με νερό σταθερής θερμοκρασίας 14-18 °C περίπου.

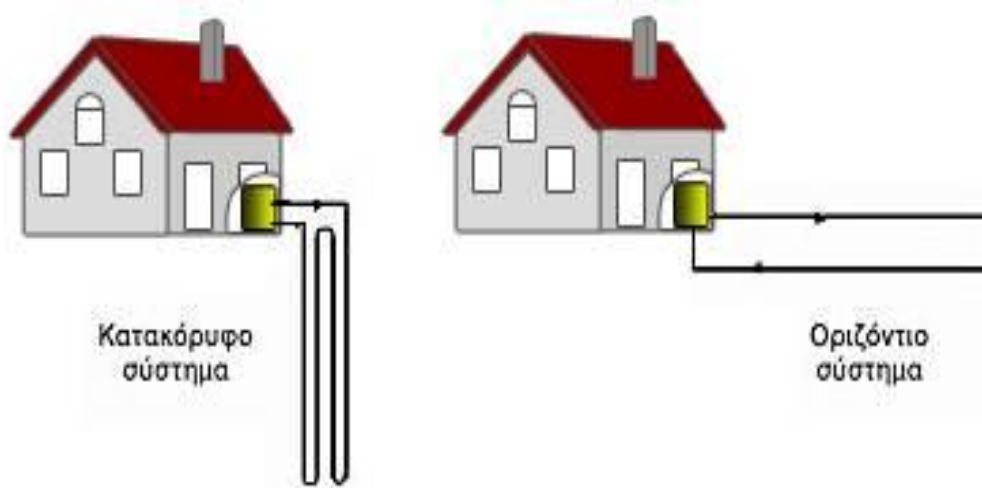
Μια εγκατάσταση γεωθερμικής αντλίας θερμότητας συνδεδεμένη με σύστημα με γήινο εναλλάκτη θερμότητας [κατακόρυφος μέχρι βάθους 20-40 m (αποκαλούμενος και ως γεωθερμικός πάσσαλος) οριζόντιο μέσα σε τάφρο βάθους μέχρι 2 m ή μέσα σε μικρές γεωτρήσεις βάθους μέχρι 40 m] μπορεί να προσφέρει σε ένα κτίριο, σε οποιοδήποτε γεωγραφικό σημείο και αν βρίσκεται, ενέργεια για θέρμανση, δροσισμό και ζεστό νερό. Στην ουσία προσλαμβάνεται η υπεδαφική θερμότητα με τον κατάλληλα υπολογισμένο μηχανισμό (ρυθμός άντλησης, μήκος σωληνώσεων κλπ.) και προσφέρεται στον εξατμιστή ή τον συμπυκνωτή μίας αντλίας θερμότητας.



Σχήμα 26: Γεωθερμικό σύστημα θέρμανσης – ψύξης κατοικίας με αντλία θερμότητας νερού και γεωθερμικό εναλλάκτη.

3.2 Ταξινόμηση γεωθερμικών εναλλακτών

Χρησιμοποιώντας το έδαφος ή κάποιο υδάτινο πόρο (θάλασσα, λίμνες, ποτάμια, υπόγεια κοιτάσματα νερού, πηγάδια) σαν πηγή ή δεξαμενή θερμότητας είναι απαραίτητο να πραγματοποιηθεί σύνδεση μεταξύ του χώρου που πρόκειται να θερμανθεί ή να ψυχθεί (κτίριο, κατοικία κ.λπ.) και του εδάφους. Το ρόλο αυτό αναλαμβάνουν οι λεγόμενοι γεωεναλλάκτες. Πρόκειται για συστήματα αγωγών τοποθετημένων σε διατάξεις, μέσα από τους οποίους διέρχεται το εργαζόμενο ρευστό, το οποίο ανάλογα το είδος του συστήματος μπορεί να είναι νερό, ψυκτικό υγρό ή και αέρας. Η σύνδεση αυτή με το έδαφος ή τους υδάτινους ταμιευτήρες καλείται κύκλωμα ή βρόχος σχήμα 27,28,29,30,31,32.



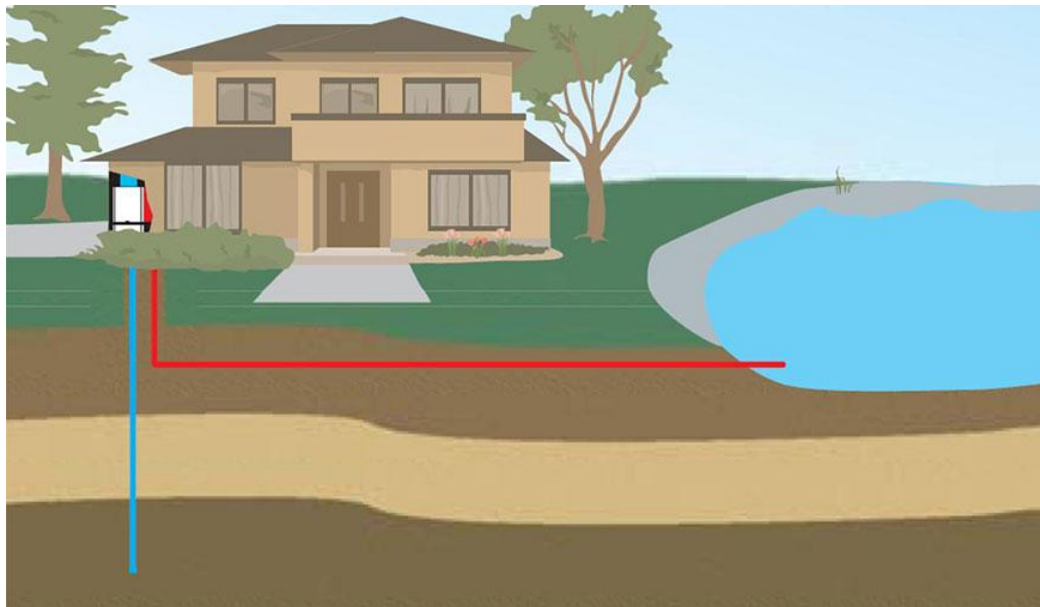
Σχήμα 27: 1 Αντλίες θερμότητας συνδεδεμένες με το έδαφος (Ground Coupled Heat Pumps, GCHP), κλειστού βρόχου (Closed Loop Heat Pumps), συνδεδεμένες σε: αριστερά) κάθετη διάταξη, δεξιά) οριζόντια διάταξη.



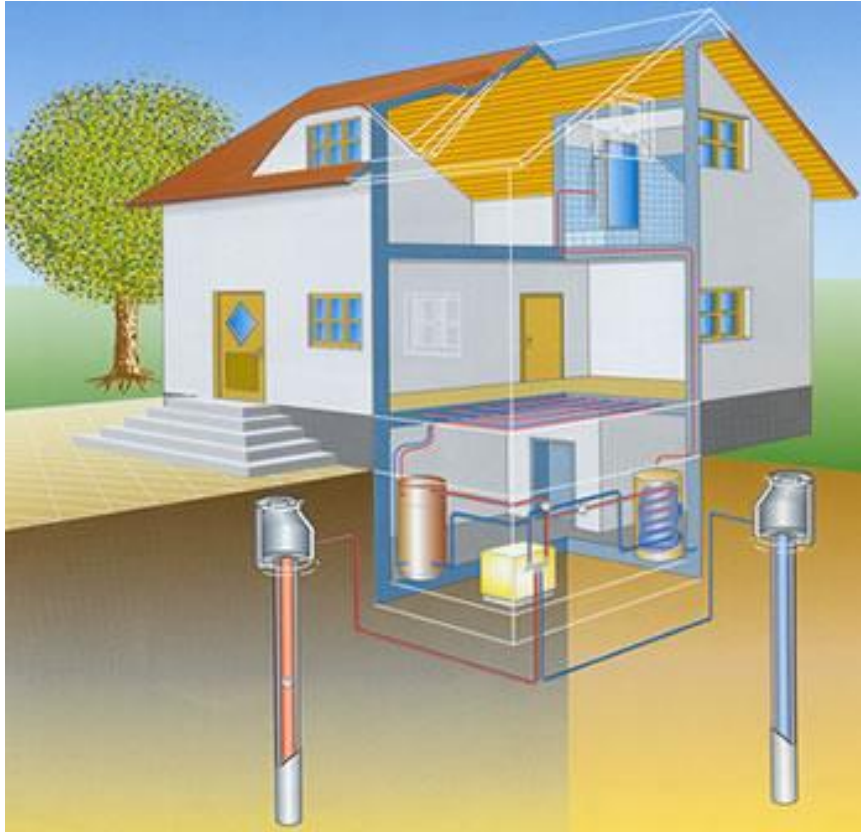
Σχήμα 28: Γεωεναλλάκτης κλειστός οριζόντιο σύστημα.



Σχήμα 29: Γεωεναλλάκτης κλειστό κατακόρυφο σύστημα.



Σχήμα 30: Αντλίες θερμότητας συνδεδεμένες με υπόγεια ύδατα (Ground Water Heat Pumps, GWHP), ανοιχτού βρόχου (Open Loop Heat Pumps). Σύστημα μιας γεώτρησης και μιας δεξαμενής επιφανειακών υδάτων.



Σχήμα 31: Αντλίες θερμότητας συνδεδεμένες με υπόγεια ύδατα (Ground Water Heat Pumps, GWHP), ανοιχτού βρόχου (Open Loop Heat Pumps). Σύστημα δύο γεωτρήσεων (εξαγωγής και έγχυσης).



Σχήμα 32: Αντλίες θερμότητας συνδεδεμένες με επιφανειακά ύδατα (Surface Water Heat Pumps, SWHP), ανοιχτού βρόχου (Open Loop Heat Pumps). α) Έμμεση σύνδεση (κλειστοί βρόχοι). β) Άμεση σύνδεση (ανοικτοί βρόχοι).

Στη ταξινόμηση γεωεναλλακτών (Ground Heat Exchangers) των γεωθερμικών αντλιών θερμότητας (Geothermal Heat Pumps, GHP) θα συμπεριλάβουμε και κάποιες ειδικές εφαρμογές όπως είναι: – Σύστημα μόνιμης υδάτινης στήλης (Standing Water Column System). – Γεωθερμική θεμελίωση (Geothermal Foundations) ή ενεργειακοί πάσσαλοι (Energy Piles). – Συστήματα άμεσης εναλλαγής θερμότητας με το υπέδαφος (Direct Exchange). – Υβριδικά συστήματα (Hybrid Systems) που είναι συνδυασμός διάφορων

συστημάτων γεωεναλλακτών ή συνδυασμός αβαθούς γεωθερμίας με άλλα ενεργειακά συστήματα Α.Π.Ε. ή και συμβατικά.

3.3 Γεωθερμικές αντλίες θερμότητας θαλάσσης.

Οι Γεωθερμικές αντλίες θερμότητας Θαλάσσης είναι υδρόψυκτα κλιματιστικά μηχανήματα, συχνά χωρίς τετραοδο βαλβίδα, από τα οποία κάθε φορά εκμεταλλευόμαστε το κρύο νερό του εξατμιστή (για τον κλιματισμό χώρων) ή το ζεστό νερό του συμπυκνωτή (για τη θέρμανση χώρων). Η εναλλαγή των νερών γίνεται με βάνες επί νερών.

Μια τυπική εγκατάσταση μεγέθους 350 kW_{cool} παρουσιάζει συντελεστή συμπεριφοράς χειμώνα COP=3.5, συντελεστή συμπεριφοράς θέρους COP=3.7, αυξημένο σε σχέση με αυτόν ενός συμβατικού αερόψυκτου ψύκτη (ή και υδρόψυκτου ψύκτη νερού όπου θυσιάζεται και ποσότητα νερού επί 10ώρου βάσεως ανά ημέρα). Οι παράμετροι της τυπικής λειτουργίας θέρους μιας αντλίας θερμότητας θαλάσσης δίδονται στον πίνακα 5.

	θερμοκρασία νερού, °C		Παροχή νερού m ³ /h	Ισχύς kW	Αποδιδόμενη ενέργεια MWh
	in	out			
θάλασσα Συμπυκνωτής Προς ξενοδοχείο	25	30,5	62	397	522
	30	35,5	62	397	522
	12,5	7	55	-350	-460
Ηλεκτρική κατανάλωση				94	124
COP_{cool}= ψυκτική προς ηλεκτρική ενέργεια				3,7	

Πίνακας 5: Παράμετροι λειτουργίας θέρους μιας Α/ΘΘ.

Βιβλιογραφία

- 1 Αγγέλου Θ. Παπαϊωάννου (θερμοδυναμική)
- 2 Τότεε. 2425/86
- 3 Τότεε. 2423/86
- 4 Kalogirou Soteris, Solar energy engineering: processes and systems, Oxford UK, Elsevier,2009
- 5 Α. Τζάνης (2010), Σημειώσεις για την ερευνά γεωθερμικών πεδίων, Αθήνα: Εθνικό και Καποδιστριακό πανεπιστήμιο Αθηνών-τμήμα γεωλογίας και γεωπεριβάλλοντος.
- 6 Σωτήρης Κατσιμίχας Δρ. Μηχανολόγος Μηχανικός
(<http://www.uhhe.gr/cms/images/arxeio/geothermia.pdf>)
- 7 (http://www.bonair.gr/data/33_27.pdf)
- 8 (el.wikipedia.org/wiki/Αντλία_θερμότητας)
- 9 (<http://heatpump-nikomilona.blogspot.gr/2015/01/blog-post.html>)
- 10 (<http://www.ee.teihal.gr/labs/pkoukos/PROSTASIA%20PERIBALONTOS/Geothermik%20Energeia.htm>)
- 11 (<http://kpe-kastor.kas.sch.gr/energy1/alternative/geothermiki.htm>)

- 12 (<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%93%CE%B5%CF%89%CE%B8%CE%B5%CF%81%CE%BC%CE%AF%CE%B1>)
- 13 (<http://heatpump-nikomilona.blogspot.gr/2015/01/blog-post.html>)
- 14 (http://portal.tee.gr/portal/page/portal/teetkm/DRASTHRIOTHTES/OMADES_ERGASIAS_2010-12/geothermy.pdf)
- 15 (<http://users.uoa.gr/~atzanis/Geothermy/Seimeiwseis%20Gewthermias.pdf>)
- 16 (<https://eclass.teicrete.gr/modules/document/file.php/TH134/%CE%94%CE%B9%CE%B1%CF%86%CE%AC%CE%BD%CE%B5%CE%B9%CE%B5%CF%82%20%CE%98%CE%B5%CF%89%CF%81%CE%AF%CE%B1%CF%82/10.%20%CE%86%CE%BB%CE%BB%CE%B5%CF%82%20%CE%BC%CE%BF%CF%81%CF%86%CE%AD%CF%82%20%CE%91%CE%A0%CE%95.pdf>)
- 17 (<http://www.ee.teihal.gr/labs/pkoukos/PROSTASIA%20PERIBALONTOS/Geothermik%20Energeia.htm>)
- 18 http://www.4green.gr/data/fotovoltaika/news/preview_news/107265.asp
- 19 Geothermal Energy Utilization and Technology Edited by Mary H. Dickson Mario Fanelli.

- i.* Επίσης δίνονται κατά προσέγγιση και οι ζώνες του υπεδάφους που επηρεάζονται από διαφορετικούς παράγοντες, θερμικής ροής (ηλιακής προέλευσης, ουδέτερη ζώνη και ζώνη ομαλής γεωθερμικής βαθμίδας). Παρατήρηση: Η παραπάνω σχηματική παράσταση δεν βασίζεται σε πραγματικές μετρήσεις της θερμοκρασιακής μεταβολής αλλά αποτελεί γενική απεικόνιση της.
- ii.* Από τον μεγαλύτερο κύβο ως προς τον μικρότερο, παριστάνονται: α) η εισερχόμενη ηλιακή ακτινοβολία $341,3\text{W/m}^2$ β) η αύξηση των ανθρωπογενών επιδράσεων από την προ-βιομηχανική εποχή έως το 2005 $1,6\text{ W/m}^2$ γ) η μέση θερμική ροή από το εσωτερικό της Γης $0,09\text{ W/m}^2$ δ) η παραγωγή ενέργειας από πυρηνικά και ορυκτά καύσιμα $0,03\text{W/m}^2$ ε) η παλιρροϊκή ενέργεια $0,007\text{ W/m}^2$.
- iii.* Αναπαράσταση της παγκόσμιας θερμική ροής βασισμένη στην θερμική αγωγιμότητα των ανώτερων γεωλογικών στρωμάτων και σε περισσότερες από 21.000 μετρήσεις ανά τον κόσμο. Μονάδες μέτρησης εδώ είναι τα χιλιοστά του (W) ανά τετραγωνικό μέτρο. Τα ψυχρά χρώματα (ιώδες – γαλανό) αντιπροσωπεύουν περιοχές με χαμηλή θερμική ροή, τα ενδιάμεσα χρώματα (πράσινο – κίτρινο) μέση – αυξημένη θερμική ροή και τα θερμά χρώματα υψηλή θερμική ροή. Η μελέτη του χάρτη απαιτεί λίγη προσοχή λόγω της παραμόρφωσης που υπάρχει στα μεγάλα γεωγραφικά πλάτη και προκαλεί φαινομενική αύξηση των εμβαδών. Υψηλή θερμική ροή παρατηρείται στα ενεργά κέντρα απόκλισης τεκτονικών πλακών όπως τα επεκτατικά κέντρα του Ατλαντικού, Ειρηνικού και Ινδικού ωκεανών, καθώς και πίσω από τις ζώνες

σύγκλισης πλακών, κατά μήκος μεγάλων νησιωτικών ηφαιστειακών τόξων όπως αυτά του δυτικού Ειρηνικού Ωκεανού (π.χ. Αλεούτιες νήσοι, Ιαπωνία, Πολυνησία – Νέα Ζηλανδία) και ανατολικού Ινδικού Ωκεανού (π.χ. Ινδονησία). Μέση ως αυξημένη θερμική ροή παρατηρείται στις θερμές κηλίδες και περιοχές σύγκρουσης ηπείρων, όπως η ζώνη Άλπεων – Ποντίδων – Ζάγκρος – Ιμαλαΐων στην οποία ανήκει και η περιοχή της Ελλάδας. Όλες οι υπόλοιπες περιοχές του πλανήτη εμφανίζουν χαμηλή – μέση θερμική ροή με τιμές παρόμοιες για τις ηπειρωτικές και νησιωτικές περιοχές αντίστοιχα.

Παράρτηματα

Παράρτημα Ι - Υπολογισμοί

Περιγραφή κτιρικών εγκαταστάσεων της μονάδας επεξεργασίας λυμάτων του Δήμου Ηρακλείου.

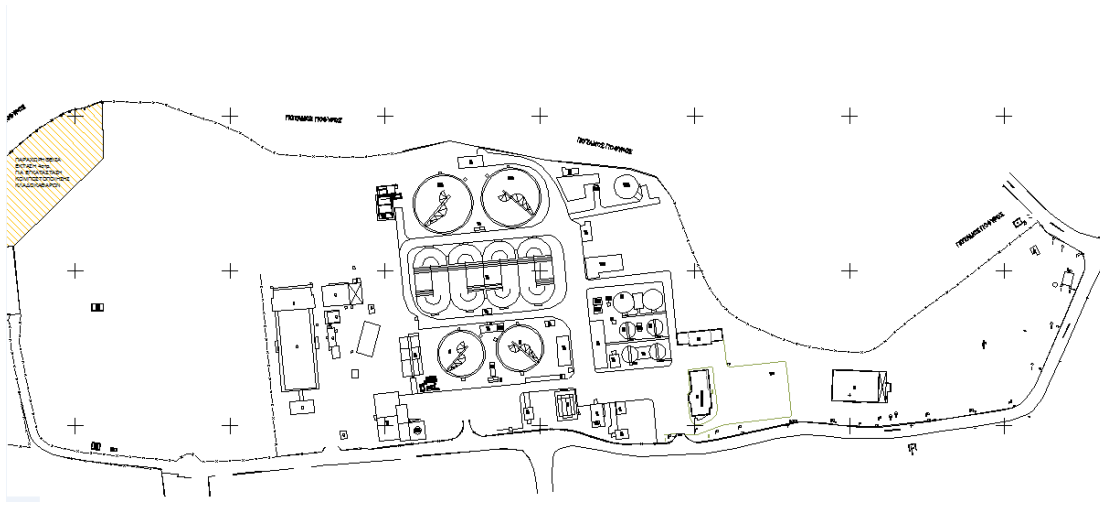
Η μονάδα επεξεργασίας λυμάτων (ΜΕΛ) του Δήμου Ηρακλείου λειτουργεί από το 1996 και επεξεργάζεται λύματα και βοθρολύματα σε συνολική ποσότητα που είναι περί τις 36.000 m³/d. που αντιστοιχούν σε 194.000 ισοδύναμους κατοίκους.

Η ΜΕΛ Ηρακλείου αποτελεί το μεγαλύτερο έργο διαχείρισης λυμάτων στην Κρήτη. Έχει κατασκευαστεί στη θέση Λούτι-Πέραμα της περιοχής Φοινικιάς σε έκταση 80 στρεμμάτων. Σχεδιάστηκε για να καλύψει τις ανάγκες της ευρύτερης περιοχής του πολεοδομικού συγκροτήματος Ηρακλείου συμπεριλαμβανομένων και των λυμάτων των περιοχών των Δήμων Ν. Αλικαρνασσού και Γαζίου. Η τελική απορροή των επεξεργασμένων λυμάτων διοχετεύεται με αγωγό εκβολής μήκους 1000 μέτρων από την ακτή στη θάλασσα, στη θέση Νταμπακαριά του Ηρακλείου.

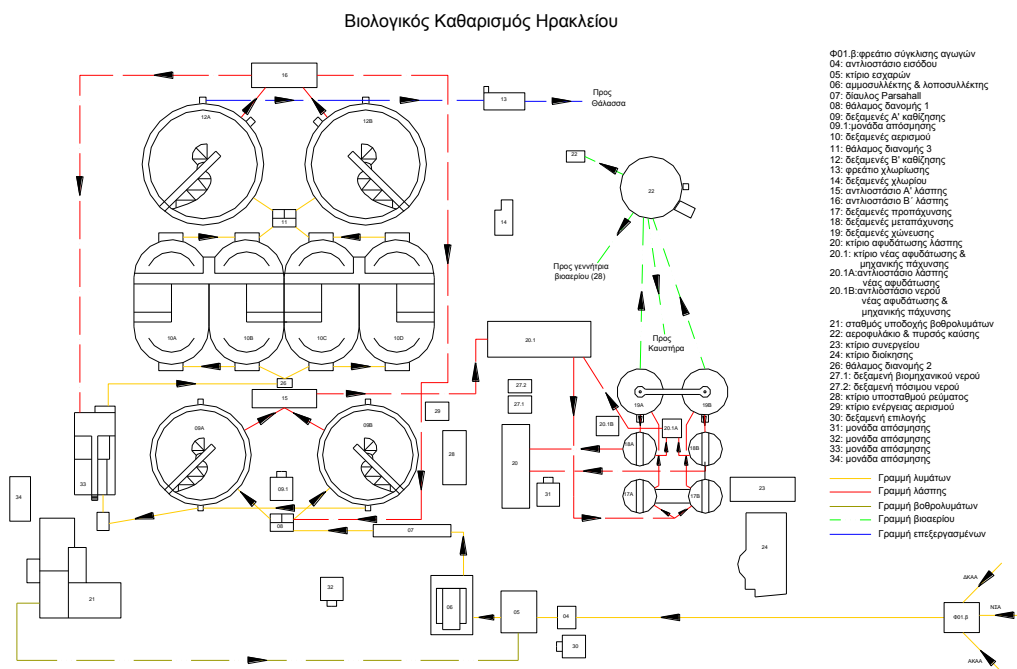
Στις εγκαταστάσεις της ΜΕΛ υπάρχουν δυο κτίρια που χρήζουν κλιματισμό, το ένα είναι το κτίριο διοίκησης και το άλλο είναι το συνεργείο. Κατά την κατασκευή των εγκαταστάσεων έγινε μελέτη θέρμανσης και κλιματισμού μόνο στο κτήριο διοίκησης, Το κτίριο διοίκησης έχει ισόγειο και πρώτο όροφο και τα τετραγωνικά του είναι 671,8 m². Το συνεργείο έχει μόνο ισόγειο αλλά και ένα γκαράζ το οποίο δε θα προσμετρηθεί στα τετραγωνικά, ενώ ο χώρος των γραφείων και το συνεργείο επισκευών, οι τουαλέτες και η αποθήκη θα ληφθούν υπόψη στη μέτρηση τετραγωνικών 118,185 m².



Σχήμα 33: Βιολογικό καθαρισμός Ηράκλειο Κρήτης, ΔΕΥΑΗ.



Σχήμα 34: Κάτοψη ολική επιφάνειας Βιολογικού καθαρισμού Ηράκλειου Κρήτης, ΔΕΥΑΗ



Σχήμα 35: Κάτοψη Βιολογικού καθαρισμού Ηράκλειου Κρήτης, ΔΕΥΑΗ



Σχήμα 36: *Κτίριο διοίκησης βιολογικό καθαρισμός Ηράκλειο Κρήτης, ΔΕΥΑΗ.*



Σχήμα 37: *Κτίριο συνεργείο βιολογικό καθαρισμός Ηράκλειο Κρήτης, ΔΕΥΑΗ.*

Σύστημα κλιματισμού και θέρμανσης του ΔΕΥΑΗ:

Στο σύστημα κλιματισμού του ΔΕΥΑΗ, θα χρησιμοποιηθεί Γεωθερμική αντλία θερμότητας. Θα εκμεταλλευτούμε τα 36000 m³/d νερό που παράγει.

Στα φόρτια θέρμανσης και ψύξης υπάρχουν κάποιοι θεωρητικοί συντελεστές για τα τελικά αποτελέσματα, που θα προσμετρηθούν στους παρακάτω υπολογισμούς.

Τα συνολικά φόρτια ψύξης: $661,092 \text{ KBtu/h} = 193,7 \cdot 1,1 = 213,7 \text{ Kw}$

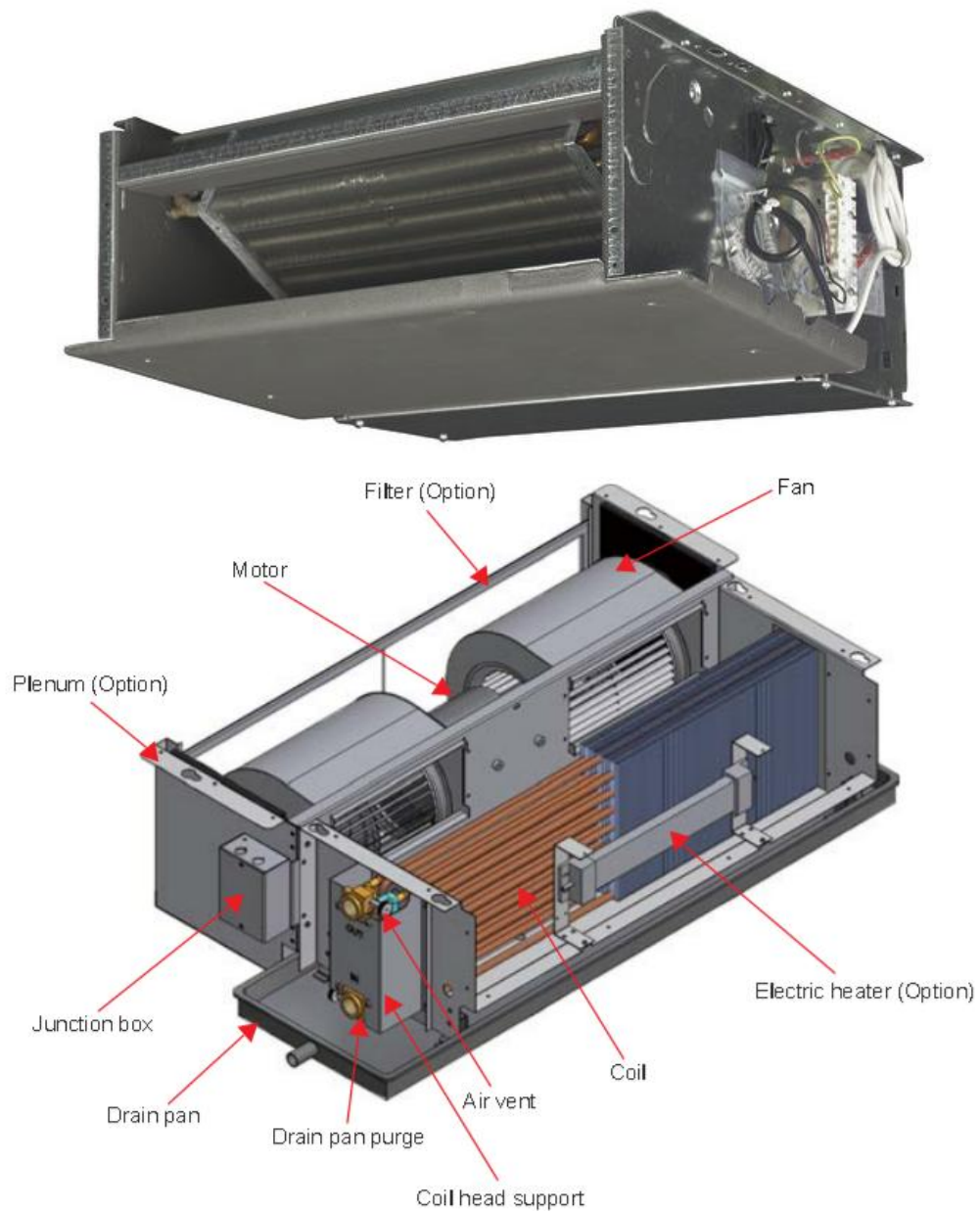
Τα συνολικά φορτία θέρμανσης : $245007,6 \text{ KBtu/h} = 71,8 \cdot 1,25 = 89,75 \text{ Kw}$

Τρόπος λειτουργίας του κλιματισμού

Ο κλιματισμός θα γίνει με Fan coil οροφής για τον κάθε χώρο, και θα χρησιμοποιηθεί νωπός αέρας που πρώτα θα έχει προκλιματιστεί πριν τον προσδώσουμε στους χώρους.

Τα Fan coil θα προσάγουν αέρα από μπροστά που θα έχει ένα plenum το οποίο θα είναι κατασκευασμένο από λαμαρίνα και μετά θα έχει σπирάλ μονωμένο που θα καταλήγει στο στόμιο περσίδα. Η επιστροφή του Fan coil θα γίνει μέσα από την ψευδοροφή που έχει ο κάθε χώρος, στην ουσία θα χρησιμοποιείται σαν ένα plenum επιστροφής. Ο χειρισμός του Fan coil θα γίνει από χειριστήριο που θα τοποθετηθεί στον τοίχο.

Επίσης, θα χρειαστεί και μια τρίοδος βάνα στο fan coil η οποία θα κλείνει όταν ο χώρος αποκτήσει την επιθυμητή θερμοκρασία . Με αυτόν το τρόπο θα εξοικονομηθεί ενέργεια στο συστημά μας.



Σχήμα 38: Fan coil νερού οροφής.



Σχήμα 39: Τρίοδος βανα για Fan coil νερού

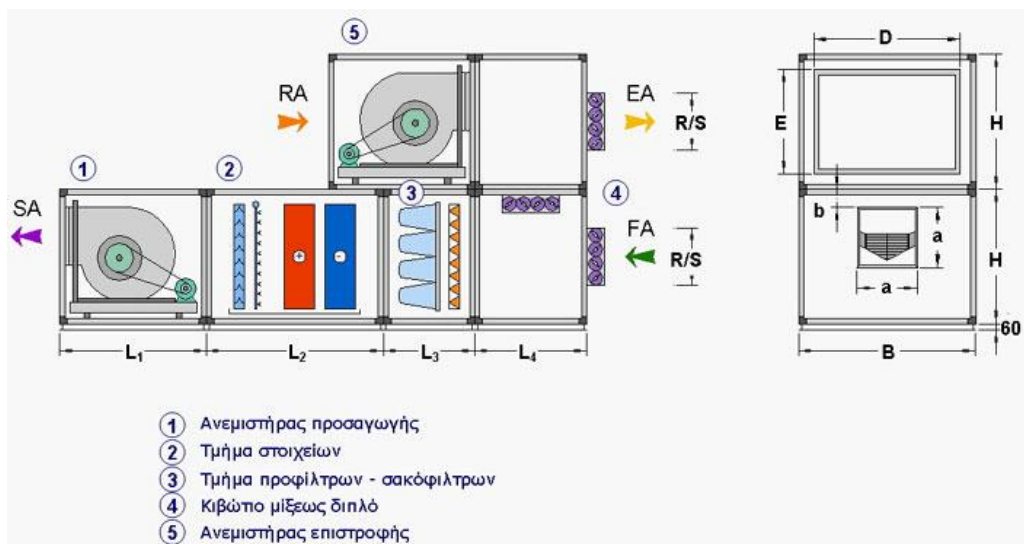
Ο προκλιματισμός θα γίνει με κλιματιστικές που θα τοποθετηθούν στην ταράτσα, με προσαγωγή νερού αέρα αφού πρώτα θα έχει ψυχθεί ή θερμανθεί αναλόγως με την υγρασία που υπάρχει μέσα στο χώρο. Επίσης, θα απορρίπτει και κάποια ποσότητα αέρα στο περιβάλλον. Θα υπάρχει μια τρίοδος στην κλιματιστική η οποία όταν θα έχει την επιθυμητή θερμοκρασία στο χώρο θα κλείνει για εξοικονόμηση ενέργειας,. Θα τοποθετηθούν κανάλια για τη προσαγωγή και την επιστροφή και το υλικό που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι λαμαρίνα. Παρακάτω θα δείτε από τι αποτελείται μια κλιματιστική.



Σχήμα 40: Τρίοδος-ηλεκτρογόνα κλιματιστικής.



Σχήμα 41: Control κλιματιστικής.



Σχήμα 42: Κλιματιστική νωπού αέρα.

Ψυκτικά φόρτια του συνεργείου και της αποθήκης

ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

ΜΕΓ. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ (°C) 23 ΙΟΥΛ.	:	36.0
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ (%)	:	50
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ (°C)	:	26
ΔΙΑΦΟΡΑ Τ ΕΞΩΤ.- Τ ΜΗ ΚΛΙΜ. ΧΩΡΩΝ (°C)	:	5
ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΠΕΔΩΝ ΚΤΙΡΙΟΥ (1 - 15)	:	1
ΤΥΠΙΚΟ ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ (m)	:	3.85
ΣΥΣΤ. ΜΟΝΑΔΩΝ	:	Btu/h
ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	:	ASHRAE

ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΕΞΩΤ. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΟ 24ΩΡΟ (23 ΙΟΥΛ.)

ΩΡΕΣ	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
ΔΙΟΡΘΩΣΗ D.B.	-6.9	-5.9	-5.0	-3.9	-2.8	-1.6	-0.5	0.0	-0.5	-0.9	-1.3
ΔΙΟΡΘ. ΕΞΩΤ. ΘΕΡΜ.	29.1	30.1	31.0	32.1	33.2	34.3	35.5	36.0	35.5	35.1	34.7
ΔΤ ΠΑΡΑΘΥΡΩΝ	3.1	4.1	5.0	6.1	7.2	8.3	9.5	10.0	9.5	9.1	8.7
ΔΤ ΜΗ ΚΛΙΜ. ΧΩΡΩΝ	-1.9	-0.9	0.0	1.1	2.2	3.3	4.5	5.0	4.5	4.1	3.7

ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΔΙΟΡΘΩΣΗΣ (23 ΙΟΥΛ.): 2.65

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

Επίπεδο : 1
 Χώρος : 1
 Ονομασία : Χώρος ηλεκτρολογικών

Φύλλο

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (Kcal/m ² hc)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Εσωτ. Σκία.	Σκία. Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκία.
T1	Δ	0.58	7.75	3.85	29.84	1	29.84		29.84			
A1		5.0	0.9	1.8	1.62	1	1.62		1.62	0.56		
T1	N	0.58	4.65	3.85	17.90	1	17.90	1.22	16.68			
A2	N	5.0	0.9	1.35	1.22	1	1.22		1.22	0.56		
T1	E	0.58	3.5	3.85	13.47	1	13.47	1.62	11.85			
A1	E	5.0	0.9	1.8	1.62	1	1.62		1.62	0.56		
Δ1	Δ	2.3	7.75	4.65	36.04	1	36.04		36.04			
O1		0.394	7.75	4.65	36.04	1	36.04		36.04			

Συντελεστές Σκίασης

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	29.84	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A1	1.62	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	16.68	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A2	1.22	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	11.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A1	1.62	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ1	36.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O1	36.04	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	29.84	6730	6716	6704	6694	6687	6685	6688	6697	6711	6730	6753
A1	1.62	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T1	16.68	1899	1891	1884	1879	1875	1874	1875	1880	1888	1899	1912
A2	1.22	95	188	308	433	499	531	485	425	361	311	278
T1	11.85	-54	-27	1	32	63	96	129	143	129	117	105
A1	1.62	-63	-31	1	37	74	113	152	169	152	138	124
Δ1	36.04	-1727	-1727	-1727	-1727	-1727	-1727	-1727	-1727	-1727	-1727	-1727
O1	36.04	1421	1414	1406	1399	1392	1387	1383	1380	1380	1382	1386

Δεδομένα Φωτισμού

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Από Φθορισμό	4.25	541	2297
Από Πυράκτωση	3.40		

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

Χρονοπρόγραμμα	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
Φορτίο	1688	1688	1688	1688	1688	1688	1688	1688	1688	1688	1688

Δεδομένα Ατόμων

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένοι σε ακινησία	199.12	142.13				
Καθισμένοι σε ελαφρά εργασία	209.22	199.48	1	209	199	409
Καθισμένοι, τρώγοντας						
Δουλειά Γραφείου	248.90	266.94				
Ιστάμενοι ή περπατώντας αργά						
Καθιστική εργασία (εργοστάσιο)						
Ελαφρά εργασία (εργοστάσιο)	328.62	703.06	3	986	2109	3095
Μέτριος Χορός						
Βαρεία εργασία (εργοστάσιο)						
Βαρεία εργασία (γυμναστήριο)						

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	1255	1255	1255	1255	1255	1255	1255	1255	1004	1255	1255
Φορτίο Λανθάνον	2424	2424	2424	2424	2424	2424	2424	2424	1939	2424	2424
Σύνολο	3679	3679	3679	3679	3679	3679	3679	3679	2943	3679	3679

Δεδομένα Συσκευών

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Μικρή αερίου						
Μεγάλη αερίου						
Ηλεκτρική 300 W						
Ηλεκτρική 1 kW						
Ηλεκτρική 2 kW						
Ηλεκτρική 3 kW						
Κινητήρας 1/4 HP	793.60		8	6349		6349
Κινητήρας 1 HP	2777.60		1	2778		2778
Κινητήρας 5 HP						
Άλλο Αισθητό Φορτίο			1			
Άλλο Λανθάνον Φορτίο			1			

Πρόσθετα Φορτία Ανα Ωρα

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμός	1688	1688	1688	1688	1688	1688	1688	1688	1688	1688	1688
Άτομα (Αισθητό)	1255	1255	1255	1255	1255	1255	1255	1255	1004	1255	1255
Άτομα (Λανθάνον)	2424	2424	2424	2424	2424	2424	2424	2424	1939	2424	2424
Άτομα (Σύνολο)	3679	3679	3679	3679	3679	3679	3679	3679	2943	3679	3679
Συσκευές (Αισθητό)	9583	9583	9583	9583	9583	9583	9583	9583	9583	9583	9583
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

Συσκευές (Σύνολο)	9583	9583	9583	9583	9583	9583	9583	9583	9583	9583	9583
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Ανα Ώρα

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	20.83	20.95	21.10	21.27	21.39	21.48	21.51	21.49	21.17	21.38	21.36
Λανθάνον	2.42	2.42	2.42	2.42	2.42	2.42	2.42	2.42	1.94	2.42	2.42
Σύνολο	23.25	23.37	23.53	23.70	23.81	23.91	23.93	23.92	23.11	23.80	23.78

Φορτία Συσκευής

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Επίπεδο : 1

Χώρος : 2

Ονομασία : Χωρος γραφειων

Φύλλο

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (Kcal/m ² hc)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Εσωτ. Σκία.	Σκία. Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκία.
T1	A	0.58	7.8	3.85	30.03	1	30.03	6.01	24.02			
A7	A	5.0	1.35	2.35	3.17	1	3.17		3.17	0.56		
A6	A	5.0	0.9	0.9	0.81	1	0.81		0.81	0.56		
A5	A	5.0	0.9	0.9	0.81	1	0.81		0.81	0.56		
A4	A	5.0	0.9	1.35	1.22	1	1.22		1.22	0.56		
T1	N	0.58	3	3.85	11.55	1	11.55	1.22	10.33			
A3	N	5.0	0.9	1.35	1.22	1	1.22		1.22	0.56		
T1	E	0.58	4.2	3.85	16.17	1	16.17	2.71	13.46			
A9	E	5.0	1.2	0.8	0.96	1	0.96		0.96	0.56		
A8	E	5.0	1.95	0.90	1.75	1	1.75		1.75	0.56		
Δ1	Δ	2.3	7.8	3	23.40	1	23.40		23.40			
O1	O	0.394	7.8	3	23.40	1	23.40		23.40			

Συντελεστές Σκίασης

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	24.02	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A7	3.17	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A6	0.81	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A5	0.81	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

A4	1.22	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	10.33	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A3	1.22	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	13.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A9	0.96	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A8	1.75	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ1	23.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O1	23.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	24.02	5417	5406	5397	5388	5383	5381	5384	5390	5402	5418	5436
A7	3.17	2381	2362	2043	1552	1210	1230	1189	1190	1117	995	915
A6	0.81	608	604	522	397	309	314	304	304	285	254	234
A5	0.81	608	604	522	397	309	314	304	304	285	254	234
A4	1.22	916	909	786	597	466	473	457	458	430	383	352
T1	10.33	1176	1171	1167	1164	1161	1160	1161	1164	1169	1176	1184
A3	1.22	95	188	308	433	499	531	485	425	361	311	278
T1	13.46	-61	-30	1	36	72	109	146	163	146	133	120
A9	0.96	-37	-19	0	22	44	67	90	100	90	82	74
A8	1.75	-68	-34	1	40	80	122	164	182	164	149	134
Δ1	23.40	-1121	-1121	-1121	-1121	-1121	-1121	-1121	-1121	-1121	-1121	-1121
O1	23.40	923	918	913	908	904	900	898	896	896	897	900

Δεδομένα Φωτισμού

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Από Φθορισμό	4.25	351	1492
Από Πυράκτωση	3.40		

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	1.00	1.00
Φορτίο	1566	1566	1566	1566	1566	1566	1566	1566	1253	1566	1566

Δεδομένα Ατόμων

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένοι σε ακινησία	199.12	142.13				
Καθισμένοι σε ελαφρά εργασία	209.22	199.48				
Καθισμένοι, τρώγοντας	248.90	326.46				
Δουλειά Γραφείου	248.90	266.94	4	996	1068	2063
Ιστάμενοι ή περπατώντας αργά						
Καθιστική εργασία (εργοστάσιο)						
Ελαφρά εργασία (εργοστάσιο)						
Μέτριος Χορός						
Βαρεία εργασία (εργοστάσιο)						
Βαρεία εργασία (γυμναστήριο)						

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	1045	1045	1045	1045	1045	1045	1045	1045	836	1045	1045
Φορτίο Λανθάνον	1121	1121	1121	1121	1121	1121	1121	1121	897	1121	1121
Σύνολο	2167	2167	2167	2167	2167	2167	2167	2167	1733	2167	2167

Δεδομένα Συσκευών

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Μικρή αερίου						
Μεγάλη αερίου						
Ηλεκτρική 300 W						
Ηλεκτρική 1 kW						
Ηλεκτρική 2 kW						
Ηλεκτρική 3 kW						
Κινητήρας 1/4 HP	793.60		4	3174		3174
Κινητήρας 1 HP						
Κινητήρας 5 HP						
Άλλο Αισθητό Φορτίο			1			
Άλλο Λανθάνον Φορτίο			1			

Πρόσθετα Φορτία Ανα Ώρα

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμός	1566	1566	1566	1566	1566	1566	1566	1566	1253	1566	1566
Άτομα (Αισθητό)	1045	1045	1045	1045	1045	1045	1045	1045	836	1045	1045
Άτομα (Λανθάνον)	1121	1121	1121	1121	1121	1121	1121	1121	897	1121	1121
Άτομα (Σύνολο)	2167	2167	2167	2167	2167	2167	2167	2167	1733	2167	2167
Συσκευές (Αισθητό)	3333	3333	3333	3333	3333	3333	3333	3333	3333	3333	3333
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	3333	3333	3333	3333	3333	3333	3333	3333	3333	3333	3333
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Ανα Ώρα

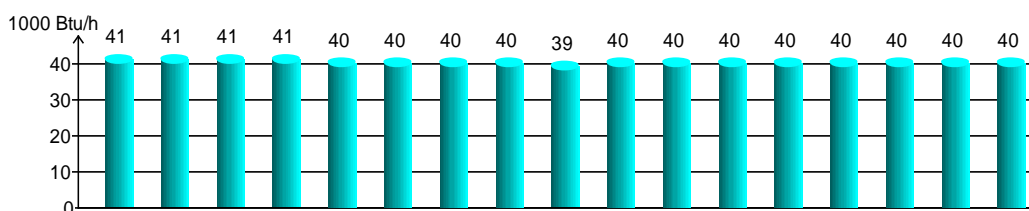
	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	16.78	16.90	16.48	15.76	15.26	15.43	15.40	15.40	14.65	14.88	14.68
Λανθάνον	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	0.90	1.12	1.12
Σύνολο	17.90	18.02	17.60	16.88	16.38	16.55	16.53	16.52	15.54	16.00	15.80

Φορτία Συσκευής

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Διαγράμματα Συγκ/κών Φορτίων Κτιρίου Χωρίς Αερισμό 23 ΙΟΥΛ.

ΠΤΥΧΙΑΚΗ



ΧΩΡΙΣ ΑΕΡΙΣΜΟ

Επίπεδο : 1

Χώρος : 3

Ονομασία : Αποθηκη

Φύλλο

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (Kcal/m ² hc)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Εσωτ. Σκία.	Σκία. Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκία.
T1	A	0.58		3.85		1		2.43				
A6	A	5.0	0.9	0.9	0.81	1	0.81		0.81	0.56		
A7	A	5.0	0.9	0.9	0.81	1	0.81		0.81	0.56		
A8	A	5.0	0.9	0.9	0.81	1	0.81		0.81	0.56		
T1	B	0.58		3.85		1		3.52				
A13	B	5.0	1.5	2.35	3.52	1	3.52		3.52	0.56		
T1	E	0.58		3.85		1		4.99				
A9	E	5.0	1.95	0.9	1.75	1	1.75		1.75	0.56		
A14	E	5.0	1.2	2.7	3.24	1	3.24		3.24	0.56		
Δ1		2.094	7.8	4.5	35.10	1	35.10		35.10			
Ο1		0.394	7.8	4.5	35.10	1	35.10		35.10			

Συντελεστές Σκίασης

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A6	0.81	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A7	0.81	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A8	0.81	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A13	3.52	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A9	1.75	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A14	3.24	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ1	35.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ο1	35.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

A6	0.81	731	732	643	500	398	402	387	385	360	321	294
A7	0.81	731	732	643	500	398	402	387	385	360	321	294
A8	0.81	731	732	643	500	398	402	387	385	360	321	294
T1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A13	3.52	472	605	732	912							
						1017	1159	1167	1223	1200	1181	1284
T1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A9	1.75	-68	-34	1	40	80	122	164	182	164	149	134
A14	3.24	-126	-63	1	75	148	226	304	337	304	276	248
Δ1	35.10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		1531	1531	1531	1531	1531	1531	1531	1531	1531	1531	1531
O1	35.10											
		1387	1378	1370	1361	1353	1347	1342	1339	1338	1340	1345

Δεδομένα Φωτισμού

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Από Φθορισμό	4.25	351	1492
Από Πυράκτωση	3.40		

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
Φορτίο	1096	1096	1096	1096	1096	1096	1096	1096	1096	1096	1096

Δεδομένα Ατόμων

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένοι σε ακινησία						
Καθισμένοι σε ελαφρά εργασία	209.22	199.48	1	209	199	409
Καθισμένοι, τρώγοντας						
Δουλειά Γραφείου	248.90	266.94	1	249	267	516
Ιστάμενοι ή περπατώντας αργά						
Καθιστική εργασία (εργοστάσιο)						
Ελαφρά εργασία (εργοστάσιο)						
Μέτριος Χορός						
Βαρεία εργασία (εργοστάσιο)						
Βαρεία εργασία (γυμναστήριο)						

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	481	481	481	481	481	481	481	481	481	481	481
Φορτίο Λανθάνον	490	490	490	490	490	490	490	490	490	490	490
Σύνολο	971	971	971	971	971	971	971	971	971	971	971

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

Δεδομένα Συσκευών

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Μικρή αερίου						
Μεγάλη αερίου						
Ηλεκτρική 300 W						
Ηλεκτρική 1 kW						
Ηλεκτρική 2 kW						
Ηλεκτρική 3 kW						
Κινητήρας 1/4 HP	793.60		2	1587		1587
Κινητήρας 1 HP						
Κινητήρας 5 HP						
Άλλο Αισθητό Φορτίο			1			
Άλλο Λανθάνον Φορτίο			1			

Πρόσθετα Φορτία Ανα Ώρα

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμός	1096	1096	1096	1096	1096	1096	1096	1096	1096	1096	1096
Άτομα (Αισθητό)	481	481	481	481	481	481	481	481	481	481	481
Άτομα (Λανθάνον)	490	490	490	490	490	490	490	490	490	490	490
Άτομα (Σύνολο)	971	971	971	971	971	971	971	971	971	971	971
Συσκευές (Αισθητό)	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

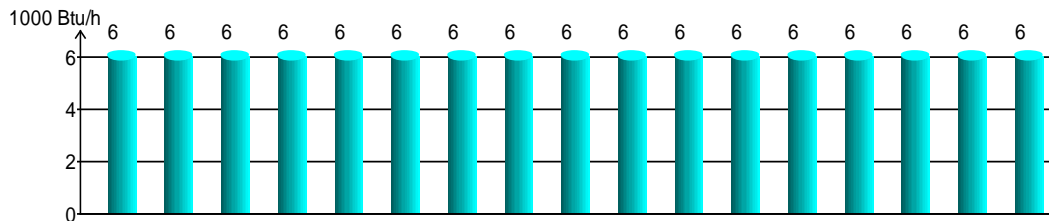
Συνολικά Φορτία Ανα Ώρα

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	5.57	5.80	5.74	5.60	5.51	5.77	5.85	5.95	5.80	5.62	5.61
Λανθάνον	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49
Σύνολο	6.06	6.28	6.23	6.09	6.00	6.26	6.34	6.44	6.29	6.11	6.10

Φορτία Συσκευής

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Διαγράμματα Συγκ/κών Φορτίων Κτιρίου Χωρίς Αερισμό
23 ΙΟΥΛ.



ΧΩΡΙΣ ΑΕΡΙΣΜΟ

Ψυκτικά φόρτια συνεργείο-αποθήκη		
	Btu/h	kw
Χώρος ηλεκτρονικών	23935	7
Χώρων γραφείων	18024	5,3
Αποθήκη	6438	1,9
Σύνολο	48397	14,2

Στους χώρους αυτούς θα χρησιμοποιηθεί ΚΚΜ για να κλιματίσει, δηλαδή δε υπάρχουν Fan coil στους χώρους.

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

Ψυκτικά φόρτια κτίριο διοίκησης ισόγειου

ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ (°C)	ΜΕΓ. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ		
23 ΙΟΥΛ.	36.0		8.9
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ (%)		:	50
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ (°C)		:	26
ΔΙΑΦΟΡΑ Τ ΕΞΩΤ.- Τ ΜΗ ΚΛΙΜ. ΧΩΡΩΝ (°C)		:	5
ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΠΕΔΩΝ ΚΤΙΡΙΟΥ (1 - 15)		:	1
ΤΥΠΙΚΟ ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ (m)		:	3.5
ΣΥΣΤ. ΜΟΝΑΔΩΝ		:	Btu/h
ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ		:	ASHRAE

ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΕΞΩΤ. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΟ 24ΩΡΟ (23 ΙΟΥΛ.)									
ΩΡΕΣ	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	
4μμ	5μμ	6μμ							
ΔΙΟΡΘΩΣΗ D.B.	-6.9	-5.9	-5.0	-3.9	-2.8	-1.6	-0.5	0.0	-
0.5 -0.9	-1.3								
ΔΙΟΡΘ. ΕΞΩΤ. ΘΕΡΜ.	29.1	30.1	31.0	32.1	33.2	34.3	35.5	36.0	
35.5	35.1	34.7							
ΔΤ ΠΑΡΑΘΥΡΩΝ	3.1	4.1	5.0	6.1	7.2	8.3	9.5	10.0	
9.5 9.1	8.7								
ΔΤ ΜΗ ΚΛΙΜ. ΧΩΡΩΝ	-1.9	-0.9	0.0	1.1	2.2	3.3	4.5	5.0	
4.5 4.1	3.7								

ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΔΙΟΡΘΩΣΗΣ (23 ΙΟΥΛ.): 2.65

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

Επίπεδο : 1
 Χώρος : 1
 Ονομασία : Ιματιοθήκες ρούχων

Φύλλο

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (Kcal/m ² hc)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Εσωτ. Σκία.	Σκία. Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκία.
T1	Δ	0.496	4.8	3.5	16.80	1	16.80	0.95	15.85			
A9	Δ	5.0	0.5	1.9	0.95	1	0.95		0.95	0.56		
T1	N	0.496	3.05	3.5	10.68	1	10.68		10.68			
Δ1		2.3	4.8	3.05	14.64	1	14.64		14.64			
O1		0.30	4.8	3.05	14.64	1	14.64		14.64			

Συντελεστές Σκίασης

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	15.85	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A9	0.95	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	10.68	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ1	14.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O1	14.64	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	15.85	3575	3567	3561	3556	3552	3551	3552	3557	3565	3575	3587
A9	0.95	64	100	136	178	206	364	569	764	870	865	704
T1	10.68	1216	1211	1207	1203	1201	1200	1201	1204	1209	1216	1224
Δ1	14.64	-701	-701	-701	-701	-701	-701	-701	-701	-701	-701	-701
O1	14.64	577	574	571	568	566	563	562	561	561	561	563

Δεδομένα Φωτισμού

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Από Φθορισμό	4.25	146	622
Από Πυράκτωση	3.40		

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	653	653	653	653	653	653	653	653	653	653	653

Δεδομένα Ατόμων

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένοι σε ακινησία						
Καθισμένοι σε ελαφρά εργασία	209.22	199.48	2	418	399	817
Καθισμένοι, τρώγοντας						
Δουλειά Γραφείου						
Ιστάμενοι ή περπατώντας αργά						
Καθιστική εργασία (εργοστάσιο)						
Ελαφρά εργασία (εργοστάσιο)						
Μέτριος Χορός						
Βαρεία εργασία (εργοστάσιο)						
Βαρεία εργασία (γυμναστήριο)						

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	439	439	439	439	439	439	439	439	439	439	439
Φορτίο Λανθάνον	419	419	419	419	419	419	419	419	419	419	419
Σύνολο	858	858	858	858	858	858	858	858	858	858	858

Δεδομένα Συσκευών

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Μικρή αερίου						
Μεγάλη αερίου						
Ηλεκτρική 300 W						
Ηλεκτρική 1 kW						
Ηλεκτρική 2 kW						
Ηλεκτρική 3 kW						
Κινητήρας 1/4 HP	793.60		1	794		794
Κινητήρας 1 HP						
Κινητήρας 5 HP						
Άλλο Αισθητό Φορτίο			1			
Άλλο Λανθάνον Φορτίο			1			

Πρόσθετα Φορτία Ανα Ώρα

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμός	653	653	653	653	653	653	653	653	653	653	653
Άτομα (Αισθητό)	439	439	439	439	439	439	439	439	439	439	439
Άτομα (Λανθάνον)	419	419	419	419	419	419	419	419	419	419	419
Άτομα (Σύνολο)	858	858	858	858	858	858	858	858	858	858	858
Συσκευές (Αισθητό)	833	833	833	833	833	833	833	833	833	833	833
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	833	833	833	833	833	833	833	833	833	833	833
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

Συνολικά Φορτία Ανα Ώρα

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	6.66	6.68	6.70	6.73	6.75	6.90	7.11	7.31	7.43	7.44	7.30
Λανθάνον	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42
Σύνολο	7.07	7.10	7.12	7.15	7.17	7.32	7.53	7.73	7.85	7.86	7.72

Φορτία Συσκευής

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Επίπεδο : 1

Χώρος : 2

Ονομασία : Χώρος πλυντηρίου

Φύλλο

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (Kcal/m ² hc)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Εσωτ. Σκία.	Σκία. Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκία.
T1	Δ	0.496	2.1	3.5	7.35	1	7.35	0.95	6.40			
A9	Δ	5.0	0.5	1.9	0.95	1	0.95		0.95	0.56		
Δ1		2.3	2.1	3.45	7.24	1	7.24		7.24			
O1		0.30	2.1	3.45	7.24	1	7.24		7.24			

Συντελεστές Σκίασης

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	6.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A9	0.95	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ1	7.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O1	7.24	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	6.40	1442	1439	1436	1433	1432	1431	1432	1434	1438	1443	1448
A9	0.95	84	125	168	216	248	430	666	890	1010	1002	814
Δ1	7.24	-347	-347	-347	-347	-347	-347	-347	-347	-347	-347	-347
O1	7.24	286	284	282	281	279	278	277	276	276	277	278

Δεδομένα Φωτισμού

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Από Φθορισμό	4.25	72	308

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

Από Πυράκτωση	3.40		
---------------	------	--	--

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	323	323	323	323	323	323	323	323	323	323	323

Δεδομένα Ατόμων

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένοι σε ακινησία						
Καθισμένοι σε ελαφρά εργασία						
Καθισμένοι, τρώγοντας						
Δουλειά Γραφείου						
Ιστάμενοι ή περπατώντας αργά						
Καθιστική εργασία (εργοστάσιο)						
Ελαφρά εργασία (εργοστάσιο)						
Μέτριος Χορός	394.27	883.42	1	394	883	1278
Βαρειά εργασία (εργοστάσιο)						
Βαρειά εργασία (γυμναστήριο)						

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	414	414	414	414	414	414	414	414	414	414	414
Φορτίο Λανθάνον	928	928	928	928	928	928	928	928	928	928	928
Σύνολο	1342	1342	1342	1342	1342	1342	1342	1342	1342	1342	1342

Δεδομένα Συσκευών

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Μικρή αερίου						
Μεγάλη αερίου						
Ηλεκτρική 300 W						
Ηλεκτρική 1 kW	2380.80	595.20				
Ηλεκτρική 2 kW						
Ηλεκτρική 3 kW						
Κινητήρας 1/4 HP	793.60		3	2381		2381
Κινητήρας 1 HP						
Κινητήρας 5 HP						
Άλλο Αισθητό Φορτίο			1			
Άλλο Λανθάνον Φορτίο			1			

Πρόσθετα Φορτία Ανα Ώρα

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμός	323	323	323	323	323	323	323	323	323	323	323
Άτομα (Αισθητό)	414	414	414	414	414	414	414	414	414	414	414
Άτομα (Λανθάνον)	928	928	928	928	928	928	928	928	928	928	928

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

Άτομα (Σύνολο)	1342	1342	1342	1342	1342	1342	1342	1342	1342	1342	1342
Συσκευές (Αισθητό)	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Ανα Ώρα

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	4.70	4.74	4.78	4.82	4.85	5.03	5.26	5.49	5.61	5.61	5.43
Λανθάνον	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93
Σύνολο	5.63	5.67	5.70	5.75	5.78	5.96	6.19	6.42	6.54	6.54	6.36

Φορτία Συσκευής

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Επίπεδο : 1

Χώρος : 3

Ονομασία : Πρώτες βοήθειες

Φύλλο

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (Kcal /m ² hc)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Εσωτ. Σκία.	Σκία. Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκία.
T1	Δ	0.496	3.4	3.5	11.90	1	11.90	2.25	9.65			
A3	Δ	5.0	1.5	1.5	2.25	1	2.25		2.25	0.56		
Δ1		2.3	3.4	3.45	11.73	1	11.73		11.73			
O1		0.30	3.4	3.45	11.73	1	11.73		11.73			

Συντελεστές Σκίασης

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	9.65	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A3	2.25	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ1	11.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O1	11.73	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	9.65	2175	2170	2165	2161	2159	2158	2159	2163	2168	2175	2184
A3	2.25	198	297	397	511	588						

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

							1019	1577	2108	2392	2374	1928
Δ1	11.73	-562	-562	-562	-562	-562	-562	-562	-562	-562	-562	-562
Ο1	11.73	463	460	457	455	452	450	448	448	448	448	450

Δεδομένα Φωτισμού

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Από Φθορισμό	4.25	176	748
Από Πυράκτωση	3.40		

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	785	785	785	785	785	785	785	785	785	785	785

Δεδομένα Ατόμων

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένοι σε ακινησία						
Καθισμένοι σε ελαφρά εργασία	209.22	199.48	1	209	199	409
Καθισμένοι, τρώγοντας						
Δουλειά Γραφείου						
Ιστάμενοι ή περπατώντας αργά						
Καθιστική εργασία (εργοστάσιο)						
Ελαφρά εργασία (εργοστάσιο)						
Μέτριος Χορός						
Βαρειά εργασία (εργοστάσιο)						
Βαρειά εργασία (γυμναστήριο)						

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220
Φορτίο Λανθάνον	209	209	209	209	209	209	209	209	209	209	209
Σύνολο	429	429	429	429	429	429	429	429	429	429	429

Δεδομένα Συσκευών

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Μικρή αερίου						
Μεγάλη αερίου						
Ηλεκτρική 300 W						
Ηλεκτρική 1 kW						
Ηλεκτρική 2 kW						
Ηλεκτρική 3 kW						
Κινητήρας 1/4 HP	793.60		2	1587		1587
Κινητήρας 1 HP						
Κινητήρας 5 HP						
Άλλο Αισθητό Φορτίο			1			
Άλλο Λανθάνον Φορτίο			1			

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

Πρόσθετα Φορτία Ανα Ώρα

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμός	785	785	785	785	785	785	785	785	785	785	785
Άτομα (Αισθητό)	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220
Άτομα (Λανθάνον)	209	209	209	209	209	209	209	209	209	209	209
Άτομα (Σύνολο)	429	429	429	429	429	429	429	429	429	429	429
Συσκευές (Αισθητό)	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Ανα Ώρα

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	4.94	5.04	5.13	5.24	5.31	5.74	6.29	6.83	7.12	7.11	6.67
Λανθάνον	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
Σύνολο	5.15	5.25	5.34	5.45	5.52	5.95	6.50	7.04	7.33	7.32	6.88

Φορτία Συσκευής

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Επίπεδο : 1

Χώρος : 4

Ονομασία : Χώρος εστιατόριου

Φύλλο

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (Kcal /m ² hc)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Εσωτ. Σκία.	Σκία. Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκία.
T1	Δ	0.496	8	3.5	28.00	1	28.00	6.08	21.92			
A6	Δ	5.0	0.9	1.9	1.71	1	1.71		1.71	0.56		
A5	Δ	5.0	1.8	1.9	3.42	1	3.42		3.42	0.56		
A9	Δ	5.0	0.5	1.9	0.95	1	0.95		0.95	0.56		
Δ1		2.3	8	6.5	52.00	1	52.00		52.00			
O1		0.30	8	6.5	52.00	1	52.00		52.00			

Συντελεστές Σκίασης

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	21.92	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A6	1.71	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A5	3.42	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

A9	0.95	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ1	52.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ο1	52.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	21.92	4943	4934	4925	4917	4912	4911	4913	4919	4930	4944	4960
A6	1.71	115	180	245	320	371	655	1024	1376	1565	1557	1268
A5	3.42	230	360	491	640	743	1311	2048	2751	3131	3115	2535
A9	0.95	64	100	136	178	206	364	569	764	870	865	704
Δ1	52.00	-2492	-2492	-2492	-2492	-2492	-2492	-2492	-2492	-2492	-2492	-2492
Ο1	52.00	2050	2039	2029	2018	2009	2001	1995	1992	1991	1994	2000

Δεδομένα Φωτισμού

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Από Φθορισμό	4.25	520	2210
Από Πυράκτωση	3.40		

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	0.90	0.80	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	0.80
Φορτίο	2320	2088	1856	1856	2320	2320	2320	2320	2320	1856	1856

Δεδομένα Ατόμων

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένοι σε ακινησία						
Καθισμένοι σε ελαφρά εργασία						
Καθισμένοι, τρώγοντας	248.90	326.46	28	6969	9141	16110
Δουλειά Γραφείου						
Ιστάμενοι ή περπατώντας αργά						
Καθιστική εργασία (εργοστάσιο)						
Ελαφρά εργασία (εργοστάσιο)						
Μέτριος Χορός						
Βαρεία εργασία (εργοστάσιο)						
Βαρεία εργασία (γυμναστήριο)						

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	0.90	0.80	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.90	0.80
Φορτίο Αισθητό	7318	6586	5854	5854	7318	7318	7318	7318	7318	6586	5854
Φορτίο Λανθάνον	9598	8638	7678	7678	9598	9598	9598	9598	9598	8638	7678
Σύνολο	1691	1522	1353	1353	1691	1691	1691	1691	1691	1522	1353
	6	4	2	2	6	6	6	6	6	4	2

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

Δεδομένα Συσκευών

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Μικρή αερίου						
Μεγάλη αερίου						
Ηλεκτρική 300 W						
Ηλεκτρική 1 kW						
Ηλεκτρική 2 kW	4761.60	1190.40				
Ηλεκτρική 3 kW						
Κινητήρας 1/4 HP						
Κινητήρας 1 HP						
Κινητήρας 5 HP						
Άλλο Αισθητό Φορτίο			1			
Άλλο Λανθάνον Φορτίο			1			

Πρόσθετα Φορτία Ανα Ώρα

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμός	2320	2088	1856	1856	2320	2320	2320	2320	2320	1856	1856
Άτομα (Αισθητό)	7318	6586	5854	5854	7318	7318	7318	7318	7318	6586	5854
Άτομα (Λανθάνον)	9598	8638	7678	7678	9598	9598	9598	9598	9598	8638	7678
Άτομα (Σύνολο)	16916	15224	13532	13532	16916	16916	16916	16916	16916	15224	13532
Συσκευές (Αισθητό)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Ανα Ώρα

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	14.55	13.80	13.05	13.29	15.39	16.39	17.70	18.95	19.63	18.43	16.69
Λανθάνον	9.60	8.64	7.68	7.68	9.60	9.60	9.60	9.60	9.60	8.64	7.68
Σύνολο	24.15	22.43	20.72	20.97	24.99	25.99	27.29	28.55	29.23	27.06	24.37

Φορτία Συσκευής

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

Επίπεδο : 1
 Χώρος : 5
 Ονομασία : Χώρος βιβλιοθήκη

Φύλλο

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (Kcal /m ² hc)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Εσωτ. Σκία.	Σκία. Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκία.
T1	Δ	0.496	10.5	3.5	36.75	1	36.75	2.25	34.50			
A8	Δ	5.0	1.5	1.5	2.25	1	2.25		2.25	0.56		
A2	ΒΔ	5.0	3	2.3	6.90	1	6.90		6.90	0.56		
A1	ΒΔ	5.0	2.3	0.5	1.15	1	1.15		1.15	0.56		
T1	Β	0.496	13.5	3.5	47.25	1	47.25		47.25			
Δ1		2.3	10.5	9.05	95.03	1	95.03		95.03			
Ο1		0.30	10.5	9.05	95.03	1	95.03		95.03			
T1	Α	0.496	9.5	3.5	33.25	1	33.25	8.76	24.49			
A14	Α	5.0	0.9	2.7	2.43	2	4.86		4.86	0.56		
A15	Α	5.0	2.6	1.5	3.90	1	3.90		3.90	0.56		

Συντελεστές Σκίασης

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	34.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A8	2.25	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A2	6.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A1	1.15	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	47.25	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ1	95.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ο1	95.03	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	24.49	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A14	4.86	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A15	3.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	34.50	7781	7765	7751	7739	7732	7729	7732	7742	7759	7782	7807
A8	2.25	152	237	323	421	489	862	1347	1810	2060	2049	1668
A2	6.90	494	769	1000	1282	1470	1758	2194	3416	4514	4949	4415
A1	1.15	82	128	167	214	245	293	366	569	752	825	736
T1	47.25	3143	3122	3103	3087	3076	3072	3077	3091	3114	3144	3180
Δ1	95.03	-4553	-4553	-4553	-4553	-4553	-4553	-4553	-4553	-4553	-4553	-4553
Ο1	95.03	3747	3727	3708	3689	3672	3657	3646	3640	3639	3644	3656
T1	24.49	5523	5512	5502	5494	5488	5486	5489	5496	5508	5524	5542
A14	4.86	3650	3621	3132	2379	1855	1885	1822	1825	1712	1526	1403
A15	3.90	2929	2906	2514	1909	1489	1513	1462	1464	1374	1224	1126

Δεδομένα Φωτισμού

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
----------------	-------	-----------	--------

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

Από Φθορισμό	4.25	2126	9036
Από Πυράκτωση	3.40		

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.90	0.80	1.00	1.00
Φορτίο	9488	9488	9488	9488	9488	9488	9488	8539	7590	9488	9488

Δεδομένα Ατόμων

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένοι σε ακινησία						
Καθισμένοι σε ελαφρά εργασία	209.22	199.48	21	4394	4189	8583
Καθισμένοι, τρώγοντας						
Δουλειά Γραφείου						
Ιστάμενοι ή περπατώντας αργά						
Καθιστική εργασία (εργοστάσιο)						
Ελαφρά εργασία (εργοστάσιο)						
Μέτριος Χορός						
Βαρειά εργασία (εργοστάσιο)						
Βαρειά εργασία (γυμναστήριο)						

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	4613	4613	4613	4613	4613	4613	4613	4613	4613	4613	4613
Φορτίο Λανθάνον	4399	4399	4399	4399	4399	4399	4399	4399	4399	4399	4399
Σύνολο	9012	9012	9012	9012	9012	9012	9012	9012	9012	9012	9012

Δεδομένα Συσκευών

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Μικρή αερίου						
Μεγάλη αερίου						
Ηλεκτρική 300 W						
Ηλεκτρική 1 kW						
Ηλεκτρική 2 kW						
Ηλεκτρική 3 kW						
Κινητήρας 1/4 HP	793.60		10	7936		7936
Κινητήρας 1 HP						
Κινητήρας 5 HP						
Άλλο Αισθητό Φορτίο			1			
Άλλο Λανθάνον Φορτίο			1			

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

Πρόσθετα Φορτία Ανα Ώρα

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμός	9488	9488	9488	9488	9488	9488	9488	8539	7590	9488	9488
Άτομα (Αισθητό)	4613	4613	4613	4613	4613	4613	4613	4613	4613	4613	4613
Άτομα (Λανθάνον)	4399	4399	4399	4399	4399	4399	4399	4399	4399	4399	4399
Άτομα (Σύνολο)	9012	9012	9012	9012	9012	9012	9012	9012	9012	9012	9012
Συσκευές (Αισθητό)	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Ανα Ώρα

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	45.38	45.67	45.08	44.09	43.40	44.14	45.02	45.99	46.41	48.55	47.41
Λανθάνον	4.40	4.40	4.40	4.40	4.40	4.40	4.40	4.40	4.40	4.40	4.40
Σύνολο	49.78	50.07	49.48	48.49	47.79	48.54	49.41	50.38	50.81	52.95	51.81

Φορτία Συσκευής

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Επίπεδο : 1

Χώρος : 6

Ονομασία : Βοηθητική είσοδος

Φύλλο

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (Kcal/m ² hc)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Εσωτ. Σκία.	Σκία. Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκία.
T1	Δ	0.496	3.45	3.5	12.07	1	12.07	3.38	8.69			
A7	Δ	5.0	1.35	2.5	3.38	1	3.38		3.38	0.56		
Δ1		2.3	3.45	4.1	14.15	1	14.15		14.15			
O1	Ο	0.30	3.45	4.1	14.15	1	14.15		14.15			

Συντελεστές Σκίασης

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	8.69	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A7	3.38	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ1	14.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

Ο1	14.15	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
----	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Φορτία Ανα Επιφάνεια

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	8.69	1960	1956	1952	1949	1947	1947	1948	1950	1954	1960	1967
A7	3.38	228	356	485	633	734	1295	2024	2719	3094	3078	2506
Δ1	14.15	-678	-678	-678	-678	-678	-678	-678	-678	-678	-678	-678
Ο1	14.15	558	555	552	549	547	545	543	542	542	543	544

Δεδομένα Φωτισμού

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Από Φθορισμό	4.25	212	902
Από Πυράκτωση	3.40		

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	947	947	947	947	947	947	947	947	947	947	947

Δεδομένα Ατόμων

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένοι σε ακινησία						
Καθισμένοι σε ελαφρά εργασία	209.22	199.48				
Καθισμένοι, τρώγοντας						
Δουλειά Γραφείου						
Ιστάμενοι ή περπατώντας αργά	294.71	340.17	2	589	680	1270
Καθιστική εργασία (εργοστάσιο)						
Ελαφρά εργασία (εργοστάσιο)						
Μέτριος Χορός	394.27	883.42				
Βαρεία εργασία (εργοστάσιο)						
Βαρεία εργασία (γυμναστήριο)						

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	619	619	619	619	619	619	619	619	619	619	619
Φορτίο Λανθάνον	714	714	714	714	714	714	714	714	714	714	714
Σύνολο	1333	1333	1333	1333	1333	1333	1333	1333	1333	1333	1333

Δεδομένα Συσκευών

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

Μικρή αερίου						
Μεγάλη αερίου						
Ηλεκτρική 300 W	1587.20	793.60				
Ηλεκτρική 1 kW						
Ηλεκτρική 2 kW						
Ηλεκτρική 3 kW						
Κινητήρας 1/4 HP	793.60		1	794		794
Κινητήρας 1 HP						
Κινητήρας 5 HP						
Άλλο Αισθητό Φορτίο			1			
Άλλο Λανθάνον Φορτίο			1			

Πρόσθετα Φορτία Ανα Ωρα

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμός	947	947	947	947	947	947	947	947	947	947	947
Άτομα (Αισθητό)	619	619	619	619	619	619	619	619	619	619	619
Άτομα (Λανθάνον)	714	714	714	714	714	714	714	714	714	714	714
Άτομα (Σύνολο)	1333	1333	1333	1333	1333	1333	1333	1333	1333	1333	1333
Συσκευές (Αισθητό)	833	833	833	833	833	833	833	833	833	833	833
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	833	833	833	833	833	833	833	833	833	833	833
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Ανα Ωρα

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	4.47	4.59	4.71	4.85	4.95	5.51	6.24	6.93	7.31	7.30	6.74
Λανθάνον	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71
Σύνολο	5.18	5.30	5.42	5.57	5.66	6.22	6.95	7.65	8.03	8.02	7.45

Φορτία Συσκευής

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Επίπεδο : 1

Χώρος : 7

Ονομασία : Είσοδος κεντρική

Φύλλο

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (Kcal /m ² hc)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Εσωτ. Σκία.	Σκία. Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκία.
T1	A	0.496	10.6	3.5	37.10	1	37.10	14.63	22.47			
A15	A	5.0	2.6	1.5	3.90	1	3.90		3.90	0.56		
A12	A	5.0	1.5	2.7	4.05	1	4.05		4.05	0.56		

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

A13	A	5.0	1.7	2.5	4.25	1	4.25		4.25	0.56		
A14	A	5.0	0.9	2.7	2.43	1	2.43		2.43	0.56		
Δ1		2.3	10.6	8.4	89.04	1	89.04		89.04			
Ο1		0.30	10.6	8.4	89.04	1	89.04		89.04			

Συντελεστές Σκίασης

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	22.47	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A15	3.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A12	4.05	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A13	4.25	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A14	2.43	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ1	89.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ο1	89.04	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	22.47	5067	5057	5048	5041	5036	5034	5036	5043	5054	5068	5085
A15	3.90	2929	2906	2514	1909	1489	1513	1462	1464	1374	1224	1126
A12	4.05	3042	3018	2610	1983	1546	1571	1519	1521	1426	1271	1169
A13	4.25	3192	3167	2739	2081	1622	1649	1593	1596	1497	1334	1227
A14	2.43	1825	1811	1566	1190	927	943	911	912	856	763	702
Δ1	89.04	-4266	-4266	-4266	-4266	-4266	-4266	-4266	-4266	-4266	-4266	-4266
Ο1	89.04	3511	3492	3474	3456	3440	3426	3416	3410	3409	3414	3425

Δεδομένα Φωτισμού

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Από Φθορισμό	4.25	1890	8032
Από Πυράκτωση	3.40		

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	8434	8434	8434	8434	8434	8434	8434	8434	8434	8434	8434

Δεδομένα Ατόμων

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένοι σε ακινησία						
Καθισμένοι σε ελαφρά εργασία						
Καθισμένοι, τρώγοντας						
Δουλειά Γραφείου						
Ιστάμενοι ή περπατώντας αργά	294.71	340.17	4	1179	1361	2540
Καθιστική εργασία (εργοστάσιο)						
Ελαφρά εργασία (εργοστάσιο)						
Μέτριος Χορός						
Βαρειά εργασία (εργοστάσιο)						

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

Βαριά εργασία (γυμναστήριο)						
-----------------------------	--	--	--	--	--	--

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	1238	1238	1238	1238	1238	1238	1238	1238	1238	1238	1238
Φορτίο Λανθάνον	1429	1429	1429	1429	1429	1429	1429	1429	1429	1429	1429
Σύνολο	2666	2666	2666	2666	2666	2666	2666	2666	2666	2666	2666

Δεδομένα Συσκευών

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Μικρή αερίου						
Μεγάλη αερίου						
Ηλεκτρική 300 W	1587.20	793.60				
Ηλεκτρική 1 kW						
Ηλεκτρική 2 kW						
Ηλεκτρική 3 kW						
Κινητήρας 1/4 HP	793.60		1	794		794
Κινητήρας 1 HP						
Κινητήρας 5 HP						
Άλλο Αισθητό Φορτίο			1			
Άλλο Λανθάνον Φορτίο			1			

Πρόσθετα Φορτία Ανα Ώρα

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμός	8434	8434	8434	8434	8434	8434	8434	8434	8434	8434	8434
Άτομα (Αισθητό)	1238	1238	1238	1238	1238	1238	1238	1238	1238	1238	1238
Άτομα (Λανθάνον)	1429	1429	1429	1429	1429	1429	1429	1429	1429	1429	1429
Άτομα (Σύνολο)	2666	2666	2666	2666	2666	2666	2666	2666	2666	2666	2666
Συσκευές (Αισθητό)	833	833	833	833	833	833	833	833	833	833	833
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	833	833	833	833	833	833	833	833	833	833	833
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Ανα Ώρα

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	25.80	25.69	24.19	21.90	20.30	20.37	20.18	20.18	19.85	19.31	18.97
Λανθάνον	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43
Σύνολο	27.23	27.12	25.62	23.33	21.73	21.80	21.60	21.61	21.28	20.74	20.40

Φορτία Συσκευής

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

Επίπεδο : 1
 Χώρος : 8
 Ονομασία : Γραφείο 1

Φύλλο

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (Kcal/m ² hc)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Εσωτ. Σκία.	Σκία. Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκία.
T1	A	0.496	4.6	3.5	16.10	1	16.10	3.75	12.35			
A16	A	5.0	2.5	1.5	3.75	1	3.75		3.75	0.56		
Δ1		2.3	4.6	3.55	16.33	1	16.33		16.33			
O1		0.30	4.6	3.55	16.33	1	16.33		16.33			

Συντελεστές Σκίασης

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	12.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A16	3.75	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ1	16.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O1	16.33	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	12.35	2785	2780	2775	2771	2768	2767	2768	2772	2778	2786	2795
A16	3.75	2816	2794	2417	1836	1431	1455	1406	1408	1321	1177	1083
Δ1	16.33	-782	-782	-782	-782	-782	-782	-782	-782	-782	-782	-782
O1	16.33	644	640	637	634	631	628	627	625	625	626	628

Δεδομένα Φωτισμού

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Από Φθορισμό	4.25	245	1041
Από Πυράκτωση	3.40		

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	1.00	1.00
Φορτίο	1093	1093	1093	1093	1093	1093	1093	1093	874	1093	1093

Δεδομένα Ατόμων

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένοι σε ακινησία						
Καθισμένοι σε ελαφρά εργασία	209.22	199.48				
Καθισμένοι, τρώγοντας						
Δουλειά Γραφείου	248.90	266.94	2	498	534	1032

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

Ιστάμενοι ή περπατώντας αργά											
Καθιστική εργασία (εργοστάσιο)											
Ελαφρά εργασία (εργοστάσιο)											
Μέτριος Χορός											
Βαρειά εργασία (εργοστάσιο)											
Βαρειά εργασία (γυμναστήριο)											

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	523	523	523	523	523	523	523	523	523	523	523
Φορτίο Λανθάνον	561	561	561	561	561	561	561	561	561	561	561
Σύνολο	1083	1083	1083	1083	1083	1083	1083	1083	1083	1083	1083

Δεδομένα Συσκευών

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Μικρή αερίου						
Μεγάλη αερίου						
Ηλεκτρική 300 W	1587.20	793.60				
Ηλεκτρική 1 kW						
Ηλεκτρική 2 kW						
Ηλεκτρική 3 kW						
Κινητήρας 1/4 HP	793.60		2	1587		1587
Κινητήρας 1 HP						
Κινητήρας 5 HP						
Άλλο Αισθητό Φορτίο			1			
Άλλο Λανθάνον Φορτίο			1			

Πρόσθετα Φορτία Ανα Ώρα

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμός	1093	1093	1093	1093	1093	1093	1093	1093	874	1093	1093
Άτομα (Αισθητό)	523	523	523	523	523	523	523	523	523	523	523
Άτομα (Λανθάνον)	561	561	561	561	561	561	561	561	561	561	561
Άτομα (Σύνολο)	1083	1083	1083	1083	1083	1083	1083	1083	1083	1083	1083
Συσκευές (Αισθητό)	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Ανα Ώρα

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	8.75	8.71	8.33	7.74	7.33	7.35	7.30	7.30	7.00	7.09	7.01
Λανθάνον	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56
Σύνολο	9.31	9.27	8.89	8.30	7.89	7.91	7.86	7.87	7.57	7.65	7.57

Φορτία Συσκευής

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Επίπεδο : 1

Χώρος : 9

Ονομασία : Αποδυτήρια-wc

Φύλλο

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (Kcal/m ² hc)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Εσωτ. Σκία.	Σκία. Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκία.
T1	Δ	0.496	2.75	3.5	9.63	1	9.63		9.63			
A9		5.0	0.5	1.9	0.95	1	0.95		0.95	0.56		
Δ1		2.3	2.75	7.45	20.49	1	20.49		20.49			
O1		0.30	2.75	7.45	20.49	1	20.49		20.49			

Συντελεστές Σκίασης

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	9.63	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A9	0.95	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ1	20.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O1	20.49	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	9.63	2172	2167	2164	2160	2158	2157	2158	2161	2166	2172	2179
A9	0.95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Δ1	20.49	-982	-982	-982	-982	-982	-982	-982	-982	-982	-982	-982
O1	20.49	808	804	799	795	792	788	786	785	785	786	788

Δεδομένα Φωτισμού

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Από Φθορισμό	4.25	307	1306
Από Πυράκτωση	3.40		

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο											

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

	1371	1371	1371	1371	1371	1371	1371	1371	1371	1371	1371	1371
--	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Δεδομένα Ατόμων

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένοι σε ακινησία						
Καθισμένοι σε ελαφρά εργασία						
Καθισμένοι, τρώγοντας						
Δουλειά Γραφείου						
Ιστάμενοι ή περπατώντας αργά	294.71	340.17	4	1179	1361	2540
Καθιστική εργασία (εργοστάσιο)						
Ελαφρά εργασία (εργοστάσιο)						
Μέτριος Χορός						
Βαρειά εργασία (εργοστάσιο)						
Βαρειά εργασία (γυμναστήριο)						

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	1238	1238	1238	1238	1238	1238	1238	1238	1238	1238	1238
Φορτίο Λανθάνον	1429	1429	1429	1429	1429	1429	1429	1429	1429	1429	1429
Σύνολο	2666	2666	2666	2666	2666	2666	2666	2666	2666	2666	2666

Δεδομένα Συσκευών

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Μικρή αερίου						
Μεγάλη αερίου						
Ηλεκτρική 300 W	1587.20	793.60				
Ηλεκτρική 1 kW						
Ηλεκτρική 2 kW						
Ηλεκτρική 3 kW						
Κινητήρας 1/4 HP	793.60		2	1587		1587
Κινητήρας 1 HP						
Κινητήρας 5 HP						
Άλλο Αισθητό Φορτίο			1			
Άλλο Λανθάνον Φορτίο			1			

Πρόσθετα Φορτία Ανα Ώρα

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμός	1371	1371	1371	1371	1371	1371	1371	1371	1371	1371	1371
Άτομα (Αισθητό)	1238	1238	1238	1238	1238	1238	1238	1238	1238	1238	1238
Άτομα (Λανθάνον)	1429	1429	1429	1429	1429	1429	1429	1429	1429	1429	1429
Άτομα (Σύνολο)	2666	2666	2666	2666	2666	2666	2666	2666	2666	2666	2666
Συσκευές (Αισθητό)	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

Συνολικά Φορτία Ανα Ώρα

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	6.27	6.27	6.26	6.25	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	6.25	6.26
Λανθάνον	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43
Σύνολο	7.70	7.69	7.69	7.68	7.67	7.67	7.67	7.67	7.67	7.68	7.69

Φορτία Συσκευής

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Επίπεδο : 1

Χώρος : 10

Ονομασία : Ιματοθήκες καθαρών

Φύλλο

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (Kcal/m ² hc)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Εσωτ. Σκία.	Σκία. Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκία.
T1	A	0.496	5.15	3.5	18.02	1	18.02		18.02			
A9		5.0	0.5	1.9	0.95	2	1.90		1.90	0.56		
T1	N	0.496	4	3.5	14.00	1	14.00		14.00			
A9		5.0	0.5	1.9	0.95	2	1.90		1.90	0.56		
Δ1		2.3	5.15	4	20.60	1	20.60		20.60			
O1		0.30	5.15	4	20.60	1	20.60		20.60			

Συντελεστές Σκίασης

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	18.02	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A9	1.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	14.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A9	1.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ1	20.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O1	20.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	18.02	4064	4056	4049	4042	4038	4037	4039	4044	4053	4064	4078
A9	1.90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T1	14.00	1594	1587	1582	1577	1574	1573	1574	1578	1585	1594	1604
A9	1.90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Δ1	20.60	-987	-987	-987	-987	-987	-987	-987	-987	-987	-987	-987
O1	20.60	812	808	804	800	796	793	790	789	789	790	792

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

Δεδομένα Φωτισμού

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Από Φθορισμό	4.25	206	875
Από Πυράκτωση	3.40		

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	919	919	919	919	919	919	919	919	919	919	919

Δεδομένα Ατόμων

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένοι σε ακινησία						
Καθισμένοι σε ελαφρά εργασία	209.22	199.48	4	837	798	1635
Καθισμένοι, τρώγοντας						
Δουλειά Γραφείου						
Ιστάμενοι ή περπατώντας αργά						
Καθιστική εργασία (εργοστάσιο)						
Ελαφρά εργασία (εργοστάσιο)						
Μέτριος Χορός						
Βαρειά εργασία (εργοστάσιο)						
Βαρειά εργασία (γυμναστήριο)						

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	879	879	879	879	879	879	879	879	879	879	879
Φορτίο Λανθάνον	838	838	838	838	838	838	838	838	838	838	838
Σύνολο	1717	1717	1717	1717	1717	1717	1717	1717	1717	1717	1717

Δεδομένα Συσκευών

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Μικρή αερίου						
Μεγάλη αερίου						
Ηλεκτρική 300 W						
Ηλεκτρική 1 kW						
Ηλεκτρική 2 kW						
Ηλεκτρική 3 kW						
Κινητήρας 1/4 HP	793.60		1	794		794
Κινητήρας 1 HP						
Κινητήρας 5 HP						

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

Άλλο Αισθητό Φορτίο			1			
Άλλο Λανθάνον Φορτίο			1			

Πρόσθετα Φορτία Ανα Ώρα

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμός	919	919	919	919	919	919	919	919	919	919	919
Άτομα (Αισθητό)	879	879	879	879	879	879	879	879	879	879	879
Άτομα (Λανθάνον)	838	838	838	838	838	838	838	838	838	838	838
Άτομα (Σύνολο)	1717	1717	1717	1717	1717	1717	1717	1717	1717	1717	1717
Συσκευές (Αισθητό)	833	833	833	833	833	833	833	833	833	833	833
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	833	833	833	833	833	833	833	833	833	833	833
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

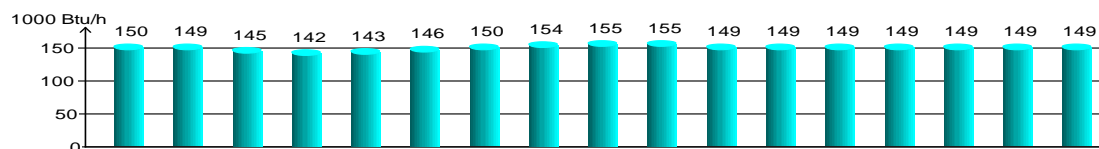
Συνολικά Φορτία Ανα Ώρα

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	8.11	8.10	8.08	8.06	8.05	8.05	8.05	8.06	8.07	8.09	8.12
Λανθάνον	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84
Σύνολο	8.95	8.93	8.92	8.90	8.89	8.88	8.89	8.89	8.91	8.93	8.96

Φορτία Συσκευής

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Διαγράμματα Συγκ/κών Φορτίων Κτιρίου Χωρίς Αερισμό 23 ΙΟΥΛ.



ΧΩΡΙΣ ΑΕΡΙΣΜΟ

Ψυκτικά φόρτια ισόγειου		
	Btu/h	kw
Ιματιοθήκες ρούχων	7861	2,3
Χώρος πλυντήριο	6542	1,9

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

Πρώτες βοήθειες	7326	2,1
Χώρος εστιατόριου	29232	8,6
Χώρος βιβλιοθήκη-εκδηλώσεων	52946	15,5
Βοηθητική είσοδος	8026	2,4
Είσοδος κεντρική	27043	7,9
Γραφείο 1	9306	2,7
Αποδυτήρια - WC	7702	2,3
Ιματιοθήκες καθαρών	8957	2,6
Σύνολο	164941	48,3

Στον ισόγειο θα χρησιμοποιηθεί Fan coil Και ΚΚΜ για προκλιματισμένο αέρα με εναλλαχτεί αέρα, παρακάτω θα γίνει υπολογισμός με ψυχομετρικό χάρτη, με βάση το νωπό αέρα σε κάθε χώρο

Ψυκτικά φόρτια κτίριο διοίκησης Α όροφος

ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΓ. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ
ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ (°C)

23 ΙΟΥΛ. 36.0 8.9

ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ (%) : 50
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ (°C) : 26
ΔΙΑΦΟΡΑ Τ ΕΞΩΤ.- Τ ΜΗ ΚΛΙΜ. ΧΩΡΩΝ (°C) : 5

ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΠΕΔΩΝ ΚΤΙΡΙΟΥ (1 - 15) : 1
ΤΥΠΙΚΟ ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ (m) : 3.30

ΣΥΣΤ. ΜΟΝΑΔΩΝ : Btu/h
ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ : ASHRAE

ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΕΞΩΤ. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΟ 24ΩΡΟ (23 ΙΟΥΛ.)

ΩΡΕΣ	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
ΔΙΟΡΘΩΣΗ D.B.	-6.9	-5.9	-5.0	-3.9	-2.8	-1.6	-0.5	0.0	-0.5	-0.9	-1.3
ΔΙΟΡΘ. ΕΞΩΤ. ΘΕΡΜ.	29.1	30.1	31.0	32.1	33.2	34.3	35.5	36.0	35.5	35.1	4.7
ΔΤ ΠΑΡΑΘΥΡΩΝ	3.1	4.1	5.0	6.1	7.2	8.3	9.5	10.0	9.5	9.1	8.7
ΔΤ ΜΗ ΚΛΙΜ. ΧΩΡΩΝ	-1.9	-0.9	0.0	1.1	2.2	3.3	4.5	5.0	4.5	4.1	3.7

ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΔΙΟΡΘΩΣΗΣ (23 ΙΟΥΛ.): 2.65

Επίπεδο : 2
Χώρος : 1
Ονομασία : Αναλύσεις μετάλλων

Φύλλο

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (Kcal /m ² hc)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Εσωτ. Σκία.	Σκία. Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκία.

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

				(m)								
T1	Δ	0.496	11.05	3.30	36.47	1	36.47	1.95	34.52			
A1	Δ	5.0	1.5	1.3	1.95	1	1.95		1.95	0.56		
O1	O	0.35	11.05	7.55	83.43	1	83.43		83.43			
T1	N	0.496	7.55	3.30	24.92	1	24.92	1.17	23.75			
A2	N	5.0	0.9	1.3	1.17	1	1.17		1.17	0.56		
Δ1		0.3	11.05	7.55	83.43	1	83.43		83.43			

Συντελεστές Σκίασης

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	34.52	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A1	1.95	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
O1	83.43	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	23.75	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A2	1.17	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ1	83.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	34.52	7779	7761	7745	7732	7723	7720	7724	7736	7756	7782	7812
A1	1.95	172	258	344	443	510	883	1366	1827	2073	2057	1671
O1	83.43	3292	3272	3252	3233	3216	3201	3190	3184	3183	3188	3200
T1	23.75	2699	2687	2676	2667	2661	2659	2661	2670	2683	2701	2722
A2	1.17	112	216	348	486	559	593	540	473	401	345	306
Δ1	83.43	-521	-521	-521	-521	-521	-521	-521	-521	-521	-521	-521

Δεδομένα Φωτισμού

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Από Φθορισμό	4.25	1251	5318
Από Πυράκτωση	3.40		

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού

	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	5584	5584	5584	5584	5584	5584	5584	5584	5584	5584	5584

Δεδομένα Ατόμων

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένοι σε ακινησία						
Καθισμένοι σε ελαφρά εργασία						
Καθισμένοι, τρώγοντας						
Δουλειά Γραφείου						
Ιστάμενοι ή περπατώντας αργά	294.71	340.17	4	1179	1361	2540
Καθιστική εργασία (εργοστάσιο)						
Ελαφρά εργασία (εργοστάσιο)	328.62	703.06	4	1314	2812	4127

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

Μέτριος Χορός											
Βαρεία εργασία (εργοστάσιο)											
Βαρεία εργασία (γυμναστήριο)											

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	2618	2618	2618	2618	2618	2618	2618	2618	2618	2618	2618
Φορτίο Λανθάνον	4382	4382	4382	4382	4382	4382	4382	4382	4382	4382	4382
Σύνολο	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000

Δεδομένα Συσκευών

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Μικρή αερίου						
Μεγάλη αερίου						
Ηλεκτρική 300 W						
Ηλεκτρική 1 kW	2380.80	595.20	1	2381	595	2976
Ηλεκτρική 2 kW						
Ηλεκτρική 3 kW						
Κινητήρας 1/4 HP						
Κινητήρας 1 HP	2777.60		2	5555		5555
Κινητήρας 5 HP						
Άλλο Αισθητό Φορτίο			1			
Άλλο Λανθάνον Φορτίο			1			

Πρόσθετα Φορτία Ανα Ώρα

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμός	5584	5584	5584	5584	5584	5584	5584	5584	5584	5584	5584
Άτομα (Αισθητό)	2618	2618	2618	2618	2618	2618	2618	2618	2618	2618	2618
Άτομα (Λανθάνον)	4382	4382	4382	4382	4382	4382	4382	4382	4382	4382	4382
Άτομα (Σύνολο)	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000
Συσκευές (Αισθητό)	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333
Συσκευές (Λανθάνον)	625	625	625	625	625	625	625	625	625	625	625
Συσκευές (Σύνολο)	8958	8958	8958	8958	8958	8958	8958	8958	8958	8958	8958
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Ανα Ώρα

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	30.07	30.21	30.38	30.57	30.68	31.07	31.50	31.90	32.11	32.09	31.72
Λανθάνον	5.01	5.01	5.01	5.01	5.01	5.01	5.01	5.01	5.01	5.01	5.01
Σύνολο	35.07	35.21	35.39	35.58	35.69	36.08	36.50	36.91	37.12	37.09	36.73

Φορτία Συσκευής

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

Σύνολο	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
--------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Επίπεδο : 2
 Χώρος : 2
 Ονομασία : Γραφείο

Φύλλο

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (Kcal/m ² hc)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Εσωτ. Σκία.	Σκία. Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκία.
T1	Δ	0.496	2.75	3.30	9.07	1	9.07	1.95	7.12			
A1	Δ	5.0	1.5	1.3	1.95	1	1.95		1.95	0.56		
O1	Ο	0.35	2.75	3.3	9.07	1	9.07		9.07			
Δ1		0.3	2.75	3.3	9.07	1	9.07		9.07			

Συντελεστές Σκίασης

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	7.12	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A1	1.95	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
O1	9.07	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ1	9.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	7.12	1605	1601	1598	1595	1593	1592	1593	1596	1600	1605	1611
A1	1.95	172	258	344	443	510	883	1366	1827	2073	2057	1671
O1	9.07	358	356	354	351	350	348	347	346	346	347	348
Δ1	9.07	-57	-57	-57	-57	-57	-57	-57	-57	-57	-57	-57

Δεδομένα Φωτισμού

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Από Φθορισμό	4.25	136	578
Από Πυράκτωση	3.40		

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	1.00	1.00
Φορτίο	607	607	607	607	607	607	607	607	486	607	607

Δεδομένα Ατόμων

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

Καθισμένοι σε ακινησία											
Καθισμένοι σε ελαφρά εργασία											
Καθισμένοι, τρώγοντας											
Δουλειά Γραφείου	248.90	266.94	1	249	267	516					
Ιστάμενοι ή περπατώντας αργά											
Καθιστική εργασία (εργοστάσιο)											
Ελαφρά εργασία (εργοστάσιο)											
Μέτριος Χορός											
Βαρειά εργασία (εργοστάσιο)											
Βαρειά εργασία (γυμναστήριο)											

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	261	261	261	261	261	261	261	261	209	261	261
Φορτίο Λανθάνον	280	280	280	280	280	280	280	280	224	280	280
Σύνολο	542	542	542	542	542	542	542	542	433	542	542

Δεδομένα Συσκευών

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Μικρή αερίου						
Μεγάλη αερίου						
Ηλεκτρική 300 W						
Ηλεκτρική 1 kW						
Ηλεκτρική 2 kW						
Ηλεκτρική 3 kW						
Κινητήρας 1/4 HP	793.60		2	1587		1587
Κινητήρας 1 HP						
Κινητήρας 5 HP						
Άλλο Αισθητό Φορτίο			1			
Άλλο Λανθάνον Φορτίο			1			

Πρόσθετα Φορτία Ανα Ώρα

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμός	607	607	607	607	607	607	607	607	486	607	607
Άτομα (Αισθητό)	261	261	261	261	261	261	261	261	209	261	261
Άτομα (Λανθάνον)	280	280	280	280	280	280	280	280	224	280	280
Άτομα (Σύνολο)	542	542	542	542	542	542	542	542	433	542	542
Συσκευές (Αισθητό)	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Ανα Ώρα

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	4.61	4.69	4.77	4.87	4.93	5.30	5.78	6.25	6.32	6.49	6.11
Λανθάνον	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.22	0.28	0.28

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

Σύνολο	4.89	4.97	5.05	5.15	5.21	5.58	6.07	6.53	6.55	6.77	6.39
--------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Φορτία Συσκευής

	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Επίπεδο : 2

Χώρος : 3

Ονομασία : Εργαστήριο λυμάτων

Φύλλο

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (Kcal /m ² hc)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Εσωτ. Σκία.	Σκία. Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκία.
T1	Δ	0.496	5	3.30	16.50	1	16.50	1.17	15.33			
A2	Δ	5.0	0.9	1.3	1.17	1	1.17		1.17	0.56		
O1	Ο	0.35	5	7.5	37.50	1	37.50		37.50			
Δ1		0.3	5	7.5	37.50	1	37.50		37.50			

Συντελεστές Σκίασης

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	15.33	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A2	1.17	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
O1	37.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ1	37.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	15.33	3455	3447	3440	3434	3430	3428	3430	3435	3444	3456	3469
A2	1.17	103	155	207	266	306	530	820	1096	1244	1234	1003
O1	37.50	1480	1471	1462	1453	1445	1439	1434	1431	1431	1433	1438
Δ1	37.50	-234	-234	-234	-234	-234	-234	-234	-234	-234	-234	-234

Δεδομένα Φωτισμού

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Από Φθορισμό	4.25	563	2390
Από Πυράκτωση	3.40		

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού

	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	2510	2510	2510	2510	2510	2510	2510	2510	2510	2510	2510

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

Δεδομένα Ατόμων

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένοι σε ακινησία						
Καθισμένοι σε ελαφρά εργασία						
Καθισμένοι, τρώγοντας						
Δουλειά Γραφείου	248.90	266.94	3	747	801	1548
Ιστάμενοι ή περπατώντας αργά	294.71	340.17	2	589	680	1270
Καθιστική εργασία (εργοστάσιο)						
Ελαφρά εργασία (εργοστάσιο)						
Μέτριος Χορός						
Βαρειά εργασία (εργοστάσιο)						
Βαρειά εργασία (γυμναστήριο)						

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	1403	1403	1403	1403	1403	1403	1403	1403	1403	1403	1403
Φορτίο Λανθάνον	1555	1555	1555	1555	1555	1555	1555	1555	1555	1555	1555
Σύνολο	2958	2958	2958	2958	2958	2958	2958	2958	2958	2958	2958

Δεδομένα Συσκευών

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Μικρή αερίου						
Μεγάλη αερίου						
Ηλεκτρική 300 W						
Ηλεκτρική 1 kW						
Ηλεκτρική 2 kW						
Ηλεκτρική 3 kW						
Κινητήρας 1/4 HP						
Κινητήρας 1 HP	2777.60		4	11110		11110
Κινητήρας 5 HP						
Άλλο Αισθητό Φορτίο			1			
Άλλο Λανθάνον Φορτίο			1			

Πρόσθετα Φορτία Ανα Ωρα

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμός	2510	2510	2510	2510	2510	2510	2510	2510	2510	2510	2510
Άτομα (Αισθητό)	1403	1403	1403	1403	1403	1403	1403	1403	1403	1403	1403
Άτομα (Λανθάνον)	1555	1555	1555	1555	1555	1555	1555	1555	1555	1555	1555
Άτομα (Σύνολο)	2958	2958	2958	2958	2958	2958	2958	2958	2958	2958	2958
Συσκευές (Αισθητό)	11666	11666	11666	11666	11666	11666	11666	11666	11666	11666	11666
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

Συσκευές (Σύνολο)	11666	11666	11666	11666	11666	11666	11666	11666	11666	11666	11666	11666
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Ανα Ώρα

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	20.38	20.42	20.45	20.50	20.53	20.74	21.03	21.31	21.46	21.47	21.25
Λανθάνον	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56
Σύνολο	21.94	21.97	22.01	22.05	22.08	22.30	22.58	22.86	23.02	23.02	22.81

Φορτία Συσκευής

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Επίπεδο : 2

Χώρος : 4

Ονομασία : Γραφείο 1

Φύλλο

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (Kcal/m ² hc)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Εσωτ. Σκία.	Σκία. Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκία.
T1	Δ	0.496	3.2	3.30	10.56	1	10.56	1.95	8.61			
A1	Δ	5.0	1.5	1.3	1.95	1	1.95		1.95	0.56		
Δ1		0.3	3.2	7.5	24.00	1	24.00		24.00			
O1	Ο	0.35	3.2	7.5	24.00	1	24.00		24.00			

Συντελεστές Σκίασης

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	8.61	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A1	1.95	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ1	24.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O1	24.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	8.61	1940	1936	1932	1929	1926	1926	1927	1930	1934	1941	1948
A1	1.95	172	258	344	443	510	883	1366	1827	2073	2057	1671
Δ1	24.00	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150
O1	24.00	947	941	936	930	925	921	918	916	916	917	921

Δεδομένα Φωτισμού

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Από Φθορισμό	4.25	360	1530
Από Πυράκτωση	3.40		

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	1.00	1.00
Φορτίο	1606	1606	1606	1606	1606	1606	1606	1606	1285	1606	1606

Δεδομένα Ατόμων

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένοι σε ακινησία						
Καθισμένοι σε ελαφρά εργασία						
Καθισμένοι, τρώγοντας						
Δουλειά Γραφείου	248.90	266.94	3	747	801	1548
Ιστάμενοι ή περπατώντας αργά						
Καθιστική εργασία (εργοστάσιο)						
Ελαφρά εργασία (εργοστάσιο)						
Μέτριος Χορός						
Βαρεία εργασία (εργοστάσιο)						
Βαρεία εργασία (γυμναστήριο)						

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	784	784	784	784	784	784	784	784	627	784	784
Φορτίο Λανθάνον	841	841	841	841	841	841	841	841	673	841	841
Σύνολο	1625	1625	1625	1625	1625	1625	1625	1625	1300	1625	1625

Δεδομένα Συσκευών

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Μικρή αερίου						
Μεγάλη αερίου						
Ηλεκτρική 300 W						
Ηλεκτρική 1 kW						
Ηλεκτρική 2 kW						
Ηλεκτρική 3 kW						
Κινητήρας 1/4 HP	793.60		2	1587		1587
Κινητήρας 1 HP						
Κινητήρας 5 HP						
Άλλο Αισθητό Φορτίο			1			
Άλλο Λανθάνον Φορτίο			1			

Πρόσθετα Φορτία Ανα Ώρα

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμός	1606	1606	1606	1606	1606	1606	1606	1606	1285	1606	1606

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

Άτομα (Αισθητό)	784	784	784	784	784	784	784	784	784	627	784	784
Άτομα (Λανθάνον)	841	841	841	841	841	841	841	841	841	673	841	841
Άτομα (Σύνολο)	1625	1625	1625	1625	1625	1625	1625	1625	1625	1300	1625	1625
Συσκευές (Αισθητό)	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Ανα Ώρα

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	6.97	7.04	7.12	7.21	7.27	7.64	8.12	8.58	8.35	8.82	8.45
Λανθάνον	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.67	0.84	0.84
Σύνολο	7.81	7.88	7.96	8.05	8.11	8.48	8.96	9.42	9.02	9.66	9.29

Φορτία Συσκευής

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Επίπεδο : 2

Χώρος : 5

Ονομασία : Γραφείο 2

Φύλλο

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (Kcal/m ² hc)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Εσωτ. Σκία.	Σκία. Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκία.
T1	Δ	0.496	4.85	3.30	16.01	1	16.01	1.95	14.06			
A1	Δ	5.0	1.5	1.3	1.95	1	1.95		1.95	0.56		
Δ1		0.3	4.85	3.15	15.28	1	15.28		15.28			
O1	Ο	0.35	4.85	3.15	15.28	1	15.28		15.28			

Συντελεστές Σκίασης

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	14.06	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A1	1.95	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ1	15.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O1	15.28	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	14.06	3168	3161	3155	3149	3146	3144	3146	3151	3159	3169	3182

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

A1	1.95	172	258	344	443	510	883	1366	1827	2073	2057	1671
Δ1	15.28	-95	-95	-95	-95	-95	-95	-95	-95	-95	-95	-95
Ο1	15.28	603	599	596	592	589	586	584	583	583	584	586

Δεδομένα Φωτισμού

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Από Φθορισμό	4.25	229	974
Από Πυράκτωση	3.40		

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	1.00	1.00
Φορτίο	1023	1023	1023	1023	1023	1023	1023	1023	818	1023	1023

Δεδομένα Ατόμων

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένοι σε ακινησία						
Καθισμένοι σε ελαφρά εργασία						
Καθισμένοι, τρώγοντας						
Δουλειά Γραφείου	248.90	266.94	2	498	534	1032
Ιστάμενοι ή περπατώντας αργά						
Καθιστική εργασία (εργοστάσιο)						
Ελαφρά εργασία (εργοστάσιο)						
Μέτριος Χορός						
Βαρεία εργασία (εργοστάσιο)						
Βαρεία εργασία (γυμναστήριο)						

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	523	523	523	523	523	523	523	523	418	523	523
Φορτίο Λανθάνον	561	561	561	561	561	561	561	561	448	561	561
Σύνολο	1083	1083	1083	1083	1083	1083	1083	1083	867	1083	1083

Δεδομένα Συσκευών

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Μικρή αερίου						
Μεγάλη αερίου						
Ηλεκτρική 300 W						
Ηλεκτρική 1 kW						
Ηλεκτρική 2 kW						
Ηλεκτρική 3 kW						
Κινητήρας 1/4 HP	793.60		2	1587		1587
Κινητήρας 1 HP						
Κινητήρας 5 HP						
Άλλο Αισθητό Φορτίο			1			
Άλλο Λανθάνον Φορτίο			1			

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

Πρόσθετα Φορτία Ανα Ώρα

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	
Φωτισμός	1023	1023	1023	1023	1023	1023	1023	1023	1023	818	1023	1023
Άτομα (Αισθητό)	523	523	523	523	523	523	523	523	523	418	523	523
Άτομα (Λανθάνον)	561	561	561	561	561	561	561	561	561	448	561	561
Άτομα (Σύνολο)	1083	1083	1083	1083	1083	1083	1083	1083	1083	867	1083	1083
Συσκευές (Αισθητό)	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Ανα Ώρα

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	7.06	7.13	7.21	7.30	7.36	7.73	8.21	8.68	8.62	8.93	8.56
Λανθάνον	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.45	0.56	0.56
Σύνολο	7.62	7.69	7.77	7.86	7.92	8.29	8.77	9.24	9.07	9.49	9.12

Φορτία Συσκευής

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Επίπεδο : 2

Χώρος : 6

Ονομασία : Γραφείο 3

Φύλλο

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (Kcal/m ² hc)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Εσωτ. Σκία.	Σκία. Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκία.
T1	Δ	0.496	4.2	3.30	13.86	1	13.86	1.95	11.91			
A1	Δ	5.0	1.5	1.3	1.95	1	1.95		1.95	0.56		
O1	O	0.35	4.2	4.45	18.69	1	18.69		18.69			
T1	B	0.496	4.45	3.30	14.68	1	14.68	1.71	12.97			
A8	B	5.0	0.9	1.9	1.71	1	1.71		1.71	0.56		
Δ1		0.3	4.2	4.45	18.69	1	18.69		18.69			

Συντελεστές Σκίασης

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	11.91	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A1	1.95	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
O1	18.69	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	12.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A8	1.71	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ1	18.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

Φορτία Ανα Επιφάνεια

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	11.91	2684	2678	2672	2668	2665	2664	2665	2669	2676	2685	2695
A1	1.95	172	258	344	443	510	883	1366	1827	2073	2057	1671
O1	18.69	738	733	729	724	720	717	715	713	713	714	717
T1	12.97	861	854	848	843	839	838	840	844	852	861	873
A8	1.71	204	265	325	409	457	523	524	549	536	526	575
Δ1	18.69	-117	-117	-117	-117	-117	-117	-117	-117	-117	-117	-117

Δεδομένα Φωτισμού

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Από Φθορισμό	4.25	280	1191
Από Πυράκτωση	3.40		

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	1.00	1.00
Φορτίο	1251	1251	1251	1251	1251	1251	1251	1251	1001	1251	1251

Δεδομένα Ατόμων

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένοι σε ακινησία						
Καθισμένοι σε ελαφρά εργασία						
Καθισμένοι, τρώγοντας						
Δουλειά Γραφείου	248.90	266.94	2	498	534	1032
Ιστάμενοι ή περπατώντας αργά						
Καθιστική εργασία (εργοστάσιο)						
Ελαφρά εργασία (εργοστάσιο)						
Μέτριος Χορός						
Βαρεία εργασία (εργοστάσιο)						
Βαρεία εργασία (γυμναστήριο)						

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	523	523	523	523	523	523	523	523	418	523	523
Φορτίο Λανθάνον	561	561	561	561	561	561	561	561	448	561	561
Σύνολο	1083	1083	1083	1083	1083	1083	1083	1083	867	1083	1083

Δεδομένα Συσκευών

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Μικρή αερίου						
Μεγάλη αερίου						
Ηλεκτρική 300 W						
Ηλεκτρική 1 kW						

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

Ηλεκτρική 2 kW					
Ηλεκτρική 3 kW					
Κινητήρας 1/4 HP	793.60		3	2381	2381
Κινητήρας 1 HP					
Κινητήρας 5 HP					
Άλλο Αισθητό Φορτίο			1		
Άλλο Λανθάνον Φορτίο			1		

Πρόσθετα Φορτία Ανα Ώρα

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμός	1251	1251	1251	1251	1251	1251	1251	1251	1001	1251	1251
Άτομα (Αισθητό)	523	523	523	523	523	523	523	523	418	523	523
Άτομα (Λανθάνον)	561	561	561	561	561	561	561	561	448	561	561
Άτομα (Σύνολο)	1083	1083	1083	1083	1083	1083	1083	1083	867	1083	1083
Συσκευές (Αισθητό)	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Ανα Ώρα

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	8.81	8.94	9.07	9.24	9.35	9.78	10.27	10.76	10.65	11.00	10.69
Λανθάνον	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.45	0.56	0.56
Σύνολο	9.37	9.50	9.63	9.80	9.91	10.34	10.83	11.32	11.10	11.56	11.25

Φορτία Συσκευής

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Επίπεδο : 2

Χώρος : 7

Ονομασία : Γραμματεία

Φύλλο

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (Kcal /m ² hc)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Εσωτ. Σκία.	Σκία. Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκία.
T1	B	0.496	3.15	3.30	10.40	1	10.40	1.71	8.69			
A8	B	5.0	0.9	1.9	1.71	1	1.71		1.71	0.56		
Δ1		0.3	3.15	5.7	17.95	1	17.95		17.95			
O1	O	0.35	3.15	5.7	17.95	1	17.95		17.95			

Συντελεστές Σκίασης

Είδ.	Επιφ.	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
------	-------	------	------	-------	-------	-------	------	------	------	------	------	------

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

Επιφ.	Υπολ. (m ²)											
T1	8.69	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A8	1.71	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ1	17.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ο1	17.95	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	8.69	577	572	568	565	562	562	563	566	571	577	585
A8	1.71	204	265	325	409	457	523	524	549	536	526	575
Δ1	17.95	-112	-112	-112	-112	-112	-112	-112	-112	-112	-112	-112
Ο1	17.95	708	704	700	696	692	689	686	685	685	686	689

Δεδομένα Φωτισμού

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Από Φθορισμό	4.25	269	1145
Από Πυράκτωση	3.40		

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	1.00	1.00
Φορτίο	1202	1202	1202	1202	1202	1202	1202	1202	961	1202	1202

Δεδομένα Ατόμων

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένοι σε ακινησία						
Καθισμένοι σε ελαφρά εργασία						
Καθισμένοι, τρώγοντας						
Δουλειά Γραφείου	248.90	266.94	2	498	534	1032
Ιστάμενοι ή περπατώντας αργά						
Καθιστική εργασία (εργοστάσιο)						
Ελαφρά εργασία (εργοστάσιο)						
Μέτριος Χορός						
Βαρειά εργασία (εργοστάσιο)						
Βαρειά εργασία (γυμναστήριο)						

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	523	523	523	523	523	523	523	523	418	523	523
Φορτίο Λανθάνον	561	561	561	561	561	561	561	561	448	561	561
Σύνολο	1083	1083	1083	1083	1083	1083	1083	1083	867	1083	1083

Δεδομένα Συσκευών

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Μικρή αερίου						
Μεγάλη αερίου						
Ηλεκτρική 300 W						
Ηλεκτρική 1 kW						
Ηλεκτρική 2 kW						
Ηλεκτρική 3 kW						
Κινητήρας 1/4 HP	793.60		2	1587		1587
Κινητήρας 1 HP						
Κινητήρας 5 HP						
Άλλο Αισθητό Φορτίο			1			
Άλλο Λανθάνον Φορτίο			1			

Πρόσθετα Φορτία Ανα Ώρα

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμός	1202	1202	1202	1202	1202	1202	1202	1202	961	1202	1202
Άτομα (Αισθητό)	523	523	523	523	523	523	523	523	418	523	523
Άτομα (Λανθάνον)	561	561	561	561	561	561	561	561	448	561	561
Άτομα (Σύνολο)	1083	1083	1083	1083	1083	1083	1083	1083	867	1083	1083
Συσκευές (Αισθητό)	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Ανα Ώρα

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	4.77	4.82	4.87	4.95	4.99	5.05	5.05	5.08	4.72	5.07	5.13
Λανθάνον	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.45	0.56	0.56
Σύνολο	5.33	5.38	5.43	5.51	5.55	5.61	5.61	5.64	5.17	5.63	5.69

Φορτία Συσκευής

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Επίπεδο : 2

Χώρος : 8

Ονομασία : Αίθουσα ελέγχου εγκ

Φύλλο

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (Kcal /m ² hc)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Εσωτ. Σκία.	Σκία. Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκία.
T1	B	0.496	4.5	3.30	14.85	1	14.85		14.85			
O1	O	0.35	4.5	6.7	30.15	1	30.15		30.15			

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

T1	A	0.496	6.7	3.30	22.11	1	22.11	0.25	21.86			
A4	A	5.0	0.5	0.5	0.25	1	0.25		0.25	0.56		
Δ1		0.3	4.5	6.7	30.15	1	30.15		30.15			

Συντελεστές Σκίασης

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	14.85	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
O1	30.15	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	21.86	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A4	0.25	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ1	30.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	14.85	1126	1117	1109	1103	1098	1097	1099	1105	1114	1127	1142
O1	30.15	1360	1351	1343	1335	1328	1322	1317	1315	1315	1317	1322
T1	21.86	5630	5617	5605	5596	5589	5587	5590	5599	5613	5632	5653
A4	0.25	285	282	244	185	144	145	140	140	130	116	106
Δ1	30.15	-215	-215	-215	-215	-215	-215	-215	-215	-215	-215	-215

Δεδομένα Φωτισμού

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Από Φθορισμό	4.25	302	1281
Από Πυράκτωση	3.40		

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού

	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	1538	1538	1538	1538	1538	1538	1538	1538	1538	1538	1538

Δεδομένα Ατόμων

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένοι σε ακινησία						
Καθισμένοι σε ελαφρά εργασία						
Καθισμένοι, τρώγοντας						
Δουλειά Γραφείου	248.90	266.94	2	498	534	1032
Ιστάμενοι ή περπατώντας αργά						
Καθιστική εργασία (εργοστάσιο)						
Ελαφρά εργασία (εργοστάσιο)						
Μέτριος Χορός						
Βαρεία εργασία (εργοστάσιο)						
Βαρεία εργασία (γυμναστήριο)						

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	597	597	597	597	597	597	597	597	597	597	597
Φορτίο Λανθάνον	641	641	641	641	641	641	641	641	641	641	641
Σύνολο	1238	1238	1238	1238	1238	1238	1238	1238	1238	1238	1238

Δεδομένα Συσκευών

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Μικρή αερίου						
Μεγάλη αερίου						
Ηλεκτρική 300 W						
Ηλεκτρική 1 kW						
Ηλεκτρική 2 kW						
Ηλεκτρική 3 kW						
Κινητήρας 1/4 HP	793.60		8	6349		6349
Κινητήρας 1 HP	2777.60		7	19443		19443
Κινητήρας 5 HP						
Άλλο Αισθητό Φορτίο			1			
Άλλο Λανθάνον Φορτίο			1			

Πρόσθετα Φορτία Ανα Ώρα

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμός	1538	1538	1538	1538	1538	1538	1538	1538	1538	1538	1538
Άτομα (Αισθητό)	597	597	597	597	597	597	597	597	597	597	597
Άτομα (Λανθάνον)	641	641	641	641	641	641	641	641	641	641	641
Άτομα (Σύνολο)	1238	1238	1238	1238	1238	1238	1238	1238	1238	1238	1238
Συσκευές (Αισθητό)	30950	30950	30950	30950	30950	30950	30950	30950	30950	30950	30950
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	30950	30950	30950	30950	30950	30950	30950	30950	30950	30950	30950
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Ανα Ώρα

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	41.27	41.24	41.17	41.09	41.03	41.02	41.02	41.03	41.04	41.06	41.09
Λανθάνον	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64
Σύνολο	41.91	41.88	41.81	41.73	41.67	41.66	41.66	41.67	41.68	41.70	41.73

Φορτία Συσκευής

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Επίπεδο : 2

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

Χώρος : 9
 Ονομασία : Διάδρομος

Φύλλο

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (Kcal/m ² hc)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Εσωτ. Σκία.	Σκία. Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκία.
T1	A	0.496	11.3	3.30	37.29	1	37.29	1.17	36.12			
A2	A	5.0	0.9	1.3	1.17	1	1.17		1.17	0.56		
O1	O	0.35	11.3	4.8	54.24	1	54.24		54.24			
Δ1		0.3	11.3	4.8	54.24	1	54.24		54.24			

Συντελεστές Σκίασης

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	36.12	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A2	1.17	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
O1	54.24	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ1	54.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	36.12	8140	8121	8104	8090	8081	8078	8082	8095	8115	8142	8174
A2	1.17	1020	1010	873	662	514	521	502	501	468	414	379
O1	54.24	2140	2127	2114	2102	2091	2081	2074	2070	2069	2073	2081
Δ1	54.24	-339	-339	-339	-339	-339	-339	-339	-339	-339	-339	-339

Δεδομένα Φωτισμού

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Από Φθορισμό	4.25	1102	4682
Από Πυράκτωση	3.40		

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	1.00	1.00
Φορτίο	4916	4916	4916	4916	4916	4916	4916	4916	3932	4916	4916

Δεδομένα Ατόμων

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένοι σε ακινησία						
Καθισμένοι σε ελαφρά εργασία						
Καθισμένοι, τρώγοντας						
Δουλειά Γραφείου						
Ιστάμενοι ή περπατώντας αργά	294.71	340.17	3	884	1020	1905

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

Καθιστική εργασία (εργοστάσιο)											
Ελαφρά εργασία (εργοστάσιο)											
Μέτριος Χορός											
Βαρεία εργασία (εργοστάσιο)											
Βαρεία εργασία (γυμναστήριο)											

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	928	928	928	928	928	928	928	928	928	928	928
Φορτίο Λανθάνον	1072	1072	1072	1072	1072	1072	1072	1072	1072	1072	1072
Σύνολο	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000

Δεδομένα Συσκευών

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Μικρή αερίου						
Μεγάλη αερίου						
Ηλεκτρική 300 W						
Ηλεκτρική 1 kW						
Ηλεκτρική 2 kW						
Ηλεκτρική 3 kW						
Κινητήρας 1/4 HP	793.60		4	3174		3174
Κινητήρας 1 HP	2777.60		2	5555		5555
Κινητήρας 5 HP						
Άλλο Αισθητό Φορτίο			1			
Άλλο Λανθάνον Φορτίο			1			

Πρόσθετα Φορτία Ανα Ώρα

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμός	4916	4916	4916	4916	4916	4916	4916	4916	3932	4916	4916
Άτομα (Αισθητό)	928	928	928	928	928	928	928	928	928	928	928
Άτομα (Λανθάνον)	1072	1072	1072	1072	1072	1072	1072	1072	1072	1072	1072
Άτομα (Σύνολο)	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
Συσκευές (Αισθητό)	9166	9166	9166	9166	9166	9166	9166	9166	9166	9166	9166
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	9166	9166	9166	9166	9166	9166	9166	9166	9166	9166	9166
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Ανα Ώρα

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	25.97	25.93	25.76	25.52	25.36	25.35	25.33	25.34	24.34	25.30	25.30
Λανθάνον	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07
Σύνολο	27.04	27.00	26.83	26.60	26.43	26.42	26.40	26.41	25.41	26.37	26.38

Φορτία Συσκευής

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
--	------	------	-------	-------	-------	------	------	------	------	------	------

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

Αισθητό	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Επίπεδο : 2
 Χώρος : 10
 Ονομασία : Πλυντήριο

Φύλλο

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (Kcal/m ² hc)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Εσωτ. Σκία.	Σκία. Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκία.
T1	A	0.496	2.1	3.30	6.93	1	6.93	1.95	4.98			
A1	A	5.0	1.5	1.3	1.95	1	1.95		1.95	0.56		
Δ1		0.3	2.1	3.3	6.93	1	6.93		6.93			
O1	O	0.35	2.1	3.3	6.93	1	6.93		6.93			

Συντελεστές Σκίασης

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	4.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A1	1.95	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ1	6.93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O1	6.93	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	4.98	1122	1120	1117	1115	1114	1114	1114	1116	1119	1123	1127
A1	1.95	1700	1684	1455	1103	857	868	836	835	779	690	631
Δ1	6.93	-43	-43	-43	-43	-43	-43	-43	-43	-43	-43	-43
O1	6.93	273	272	270	269	267	266	265	264	264	265	266

Δεδομένα Φωτισμού

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Από Φθορισμό	4.25	69	295
Από Πυράκτωση	3.40		

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού

	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
Φορτίο	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216

Δεδομένα Ατόμων

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

Καθισμένοι σε ακινησία	199.12	142.13	1	199	142	341
Καθισμένοι σε ελαφρά εργασία						
Καθισμένοι, τρώγοντας						
Δουλειά Γραφείου						
Ιστάμενοι ή περπατώντας αργά						
Καθιστική εργασία (εργοστάσιο)						
Ελαφρά εργασία (εργοστάσιο)						
Μέτριος Χορός						
Βαρεία εργασία (εργοστάσιο)						
Βαρεία εργασία (γυμναστήριο)						

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	209	209	209	209	209	209	209	209	209	209	209
Φορτίο Λανθάνον	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149
Σύνολο	358	358	358	358	358	358	358	358	358	358	358

Δεδομένα Συσκευών

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Μικρή αερίου						
Μεγάλη αερίου						
Ηλεκτρική 300 W						
Ηλεκτρική 1 kW						
Ηλεκτρική 2 kW						
Ηλεκτρική 3 kW						
Κινητήρας 1/4 HP	793.60		3	2381		2381
Κινητήρας 1 HP						
Κινητήρας 5 HP						
Άλλο Αισθητό Φορτίο			1			
Άλλο Λανθάνον Φορτίο			1			

Πρόσθετα Φορτία Ανα Ώρα

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμός	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216
Άτομα (Αισθητό)	209	209	209	209	209	209	209	209	209	209	209
Άτομα (Λανθάνον)	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149
Άτομα (Σύνολο)	358	358	358	358	358	358	358	358	358	358	358
Συσκευές (Αισθητό)	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Ανα Ώρα

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	5.98	5.96	5.72	5.37	5.12	5.13	5.10	5.10	5.04	4.96	4.91
Λανθάνον	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
Σύνολο	6.13	6.11	5.87	5.52	5.27	5.28	5.25	5.25	5.19	5.11	5.05

Φορτία Συσκευής

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

	8 μm	9 μm	10 μm	11 μm	12 μm	1 μm	2 μm	3 μm	4 μm	5 μm	6 μm
Αισθητό	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Επίπεδο : 2

Χώρος : 11

Όνομασία : Μικροβιολογικό εργαστήριο

Φύλλο

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (Kcal/m ² hc)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Εσωτ. Σκία.	Σκία. Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκία.
T1	A	0.496	8.85	3.30	29.21	1	29.21	3.45	25.76			
A5	A	5.0	1.5	2.3	3.45	1	3.45		3.45	0.56		
O1	O	0.35	8.85	4.5	39.83	1	39.83		39.83			
T1	N	0.496	4.5	3.30	14.85	1	14.85	3.45	11.40			
A5	N	5.0	1.5	2.3	3.45	1	3.45		3.45	0.56		
Δ1		0.3	8.85	4.5	39.83	1	39.83		39.83			

Συντελεστές Σκίασης

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 μm	9 μm	10 μm	11 μm	12 μm	1 μm	2 μm	3 μm	4 μm	5 μm	6 μm
T1	25.76	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A5	3.45	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
O1	39.83	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	11.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A5	3.45	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ1	39.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 μm	9 μm	10 μm	11 μm	12 μm	1 μm	2 μm	3 μm	4 μm	5 μm	6 μm
T1	25.76	6634	6619	6606	6594	6586	6584	6588	6598	6614	6637	6662
A5	3.45	3928	3891	3361	2548	1981	2007	1933	1929	1801	1595	1458
O1	39.83	1796	1785	1774	1764	1754	1746	1740	1737	1737	1740	1746
T1	11.40	1481	1474	1468	1463	1460	1458	1460	1464	1472	1482	1493
A5	3.45	431	832	1341	1871	2152	2283	2081	1823	1545	1328	1179
Δ1	39.83	-284	-284	-284	-284	-284	-284	-284	-284	-284	-284	-284

Δεδομένα Φωτισμού

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Από Φθορισμό	4.25	597	2539
Από Πυράκτωση	3.40		

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	3046	3046	3046	3046	3046	3046	3046	3046	3046	3046	3046

Δεδομένα Ατόμων

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένοι σε ακινησία						
Καθισμένοι σε ελαφρά εργασία						
Καθισμένοι, τρώγοντας						
Δουλειά Γραφείου	248.90	266.94	3	747	801	1548
Ιστάμενοι ή περπατώντας αργά	294.71	340.17	2	589	680	1270
Καθιστική εργασία (εργοστάσιο)						
Ελαφρά εργασία (εργοστάσιο)						
Μέτριος Χορός						
Βαρειά εργασία (εργοστάσιο)						
Βαρειά εργασία (γυμναστήριο)						

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	1603	1603	1603	1603	1603	1603	1603	1603	1603	1603	1603
Φορτίο Λανθάνον	1777	1777	1777	1777	1777	1777	1777	1777	1777	1777	1777
Σύνολο	3381	3381	3381	3381	3381	3381	3381	3381	3381	3381	3381

Δεδομένα Συσκευών

Είδος Συσσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Μικρή αερίου						
Μεγάλη αερίου						
Ηλεκτρική 300 W	1587.20	793.60	1	1587	794	2381
Ηλεκτρική 1 kW						
Ηλεκτρική 2 kW						
Ηλεκτρική 3 kW						
Κινητήρας 1/4 HP	793.60		4	3174		3174
Κινητήρας 1 HP	2777.60		5	13888		13888
Κινητήρας 5 HP						
Άλλο Αισθητό Φορτίο			1			
Άλλο Λανθάνον Φορτίο			1			

Πρόσθετα Φορτία Ανα Ωρα

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμός	3046	3046	3046	3046	3046	3046	3046	3046	3046	3046	3046
Άτομα (Αισθητό)	1603	1603	1603	1603	1603	1603	1603	1603	1603	1603	1603
Άτομα (Λανθάνον)	1777	1777	1777	1777	1777	1777	1777	1777	1777	1777	1777
Άτομα (Σύνολο)	3381	3381	3381	3381	3381	3381	3381	3381	3381	3381	3381
Συσσκευές (Αισθητό)	22380	22380	22380	22380	22380	22380	22380	22380	22380	22380	22380
Συσσκευές	952	952	952	952	952	952	952	952	952	952	952

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

(Λανθάνον)											
Συσκευές (Σύνολο)	23332	23332	23332	23332	23332	23332	23332	23332	23332	23332	23332
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

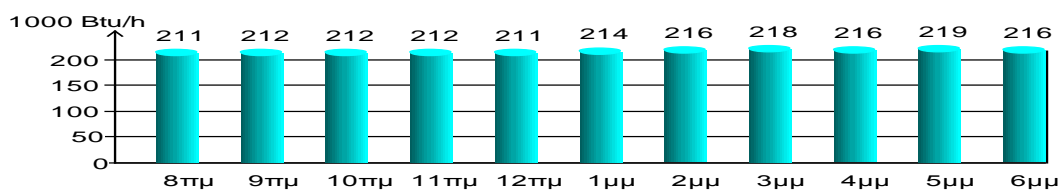
Συνολικά Φορτία Ανα Ώρα

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	41.02	41.35	41.30	40.99	40.68	40.82	40.55	40.30	39.91	39.53	39.28
Λανθάνον	2.73	2.73	2.73	2.73	2.73	2.73	2.73	2.73	2.73	2.73	2.73
Σύνολο	43.74	44.08	44.03	43.72	43.41	43.55	43.28	43.03	42.64	42.26	42.01

Φορτία Συσκευής

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Διαγράμματα Συγκ/κών Φορτίων Κτιρίου Χωρίς Αερισμό
23 ΙΟΥΛ.



ΧΩΡΙΣ ΑΕΡΙΣΜΟ

Ψυκτικά φόρτια Α όροφος		
	Btu/h	kw
Αναλύσεις μετάλλων	37115	10,9
Γραφείο	6768	2
Εργαστήριο λυμάτων	23023	6,7
Γραφείο 1	9663	2,8
Γραφείο 2	9488	2,8
Γραφείο 3	11561	3,4
Γραμματεία	5688	1,7
Αίθουσα έλεγχου Εγκ	41911	12,3
Διάδρομος	27529	8,1
Πλυντήριο	6127	1,8
Μικροβιολογικό εργαστήριο	44076	12,9
Σύνολο	222949	65,4

Στον Α όροφο θα χρησιμοποιηθεί Fan coil Και ΚΚΜ για προκλιματισμένο αέρα με εναλλαχτεί αέρα, παρακάτω θα γίνει υπολογισμός με ψυχομετρικό χάρτη, με βάση το νωπό αέρα σε κάθε χώρο.

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

Τα θερμικά φόρτια του συνεργείου και της αποθήκης

Στοιχεία Κτιρίου

Πόλη	Ηράκλειο
Μέση Ελάχιστη Εξωτερική Θερμοκρασία (°C)	3
Επιθυμητή Εσωτερική Θερμοκρασία (°C)	22
Θερμοκρασία Μη Θερμαινόμενων Χώρων (°C)	10
Θερμοκρασία Εδάφους (°C)	10
Αριθμός Επιπέδων Κτιρίου (1-15)	1
Επίπεδο στη Στάθμη του Εδάφους	3
Μεθοδολογία Υπολογισμού (1:DIN77 2:DIN83)	DIN77
Σύστημα Μονάδων (1:Kcal/h 2:Watt)	Kcal/h

Επίπεδο : 1 Χώρος : 1
 Ονομασία Χώρου Χώρος ηλεκτρολογικών

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδο Σ Επιφ άνεια ς	Προ σαν. ς	Αφαι ρούμ ·	Πάχ ος	Μήκ ος (m)	Υψο ς ή Πλάτ ος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ · Επιφ ·	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφ. Επιφ · (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Συντ. k (Kcal/ m ² hc)	Διαφ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/ h)
T1	Δ			7.75	3.85	29.84	1	29.84	1.62	28.22	0.54	19.00	289.5
A1	Δ	α		0.9	1.8	1.62	1	1.62		1.62	5.00	19.00	153.9
T1	N			4.65	3.85	17.90	1	17.90	1.22	16.68	0.54	19.00	171.1
A2	N	α		0.9	1.35	1.22	1	1.22		1.22	5.00	19.00	115.9
T1	E			3.5	3.85	13.47	1	13.47	2.43	11.04	0.54	19.00	113.3
A10	E	α		2.7	0.9	2.43	1	2.43		2.43	5.00	19.00	230.9
Δ1				7.75	4.65	36.04	1	36.04		36.04	2.09	12.00	903.9
Ο1				7.75	4.65	36.04	1	36.04		36.04	0.39	19.00	267.1

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 2246

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 10 % 225
 Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH = -5
 Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD = 15
 $D=Q_0/(F_{ges} \times \Delta t) = 2246 / (167.6 \times 19) = 0.71$

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 2470

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣlxR_xH_xΔt_xZΓ) = 368.4
 Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.84
 Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9
 Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_αcxΔt = 139
 Ογκος Χώρου V = 7.75x4.65x3.85=
 Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 2839

Επίπεδο : 1 Χώρος : 2
 Ονομασία Χώρου Χώρος γραφείων

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφανείας	Προσαν.	Αφαιρούμ.	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Συντ. k (Kca /m ² h c)	Διαφ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T1	A			7.8	3.85	30.03	1	30.03	6.01	24.02	0.54	19.00	246.4
A7	A	α		1.35	2.35	3.17	1	3.17		3.17	5.00	19.00	301.1
A6	A	α		0.9	0.9	0.81	1	0.81		0.81	5.00	19.00	76.95
A5	A	α		0.9	0.9	0.81	1	0.81		0.81	5.00	19.00	76.95
A4	A	α		0.9	1.35	1.22	1	1.22		1.22	5.00	19.00	115.9
T1	N			3	3.85	11.55	1	11.55	1.22	10.33	0.54	19.00	106.0
A3	N	α		0.9	1.35	1.22	1	1.22		1.22	5.00	19.00	115.9
T1	E			4.2	3.85	16.17	1	16.17	2.71	13.46	0.54	10.00	72.68
A9	E	α		1.2	0.8	0.96	1	0.96		0.96	5.00	12.00	57.60
A8	E	α		1.95	0.90	1.75	1	1.75		1.75	5.00	12.00	105.0
Δ1				7.8	3	23.40	1	23.40		23.40	2.09	12.00	586.9
O1				7.8	3	23.40	1	23.40		23.40	0.39	19.00	173.4

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 2035

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 10 % 203

Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH = -5

Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD = 15

D=Q₀/(Fges x Δt)= 2035/ (130.0 x 19) = 0.82

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ QT=Q₀ x (1+ZD+ZH) 2238

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ QL=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣlxRxHxΔtxZΓ) = 640.5

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.84

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ QL=VxρxαxΔt =

Ογκος Χώρου V = 7.8x3x3.85= 90

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = QT + QL = 2879

Επίπεδο : 1 Χώρος : 3

Ονομασία ΧώρουΑποθήκη

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφανείας	Προσαν.	Αφαιρούμ.	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Συντ. k (Kcal /m ² h c)	Διαφ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T1	A			7.8	3.85	30.03	1	30.03	2.43	27.60	0.54	19.0	283.2
A6	A	α		0.9	0.9	0.81	1	0.81		0.81	5.00	19.0	76.95
A7	A	α		0.9	0.9	0.81	1	0.81		0.81	5.00	19.0	76.95

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

A8	A	α		0.9	0.9	0.81	1	0.81		0.81	5.00	19.0	76.9
T1	B			4.5	3.85	17.3	1	17.3	3.52	13.8	0.54	19.0	141.
A13	B	α		1.5	2.35	3.52	1	3.52		3.52	5.00	19.0	334.
T1	E			4.5	3.85	17.3	1	17.3	4.99	12.3	0.54	5.00	33.2
A9	E	α		1.95	0.9	1.75	1	1.75		1.75	5.00	12.0	105.
A14	E	α		1.2	2.7	3.24	1	3.24		3.24	5.00	12.0	194.
Δ1				7.8	4.5	35.1	1	35.1		35.1	2.09	12.0	880.
O1				7.8	4.5	35.1	1	35.1		35.1	0.39	19.0	260.

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q_o 2463

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 25 % 616
 Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH = 5
 Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD = 20
 $D=Q_o/(F_{ges} \times \Delta t) = 2463 / (164.9 \times 19) = 0.79$

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q_o x (1+ZD+ZH) 3079

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) = 582.3
 Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.84
 Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9
 Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=V_xρ_xc_xΔt = 135
 Ογκος Χώρου V = 7.8x4.5x3.85=
 Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 3661

Θερμικά φορτία συνεργείο-αποθηκη- wc		
	Btu/h	kw
Χωρος ηλεκτρογικων	2839	3,3
Χωρων γραφειων	2879	3,3
Αποθηκη	3661	4,3
Συνολο	9379	10,9

Θερμικά φορτία κτίριο διοίκησης ισόγειο

Στοιχεία Κτιρίου

Πόλη	Ηράκλειο
Μέση Ελάχιστη Εξωτερική Θερμοκρασία (°C)	3
Επιθυμητή Εσωτερική Θερμοκρασία (°C)	22
Θερμοκρασία Μη Θερμαινόμενων Χώρων (°C)	10
Θερμοκρασία Εδάφους (°C)	10

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

Αριθμός Επιπέδων Κτιρίου (1-15)	1
Επίπεδο στη Στάθμη του Εδάφους	1
Μεθοδολογία Υπολογισμού (1:DIN77 2:DIN83)	DIN77
Σύστημα Μονάδων (1:Kcal/h 2:Watt)	Kcal/h

Επίπεδο : 1 Χώρος : 1
 Ονομασία Χώρου/ματιοθηκες ρουχων ε

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφάνειας	Προσαν.	Αφαιρούμ.	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Συντ. k (Kcal/m ² h c)	Διαφ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T1	Δ			4.8	3.5	16.80	1	16.80	1.25	15.55	0.50	19.00	147.7
A9	Δ	α		0.5	0.5	0.25	5	1.25		1.25	5.00	19.00	118.8
T1	N			3.05	3.5	10.68	1	10.68		10.68	0.50	19.00	101.5
Δ1				4.8	3.05	14.64	1	14.64		14.64	2.30	17.00	572.4
O1				4.8	3.05	14.64	1	14.64		14.64	0.35	19.00	97.36

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 1038

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 208
 Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH = -5
 Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD = 25
 $D=Q_0/(F_{ges} \times \Delta t) = 1038 / (84.2 \times 19) = 0.65$

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 1245

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) = 215.5
 Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.84
 Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9
 Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_xc_xΔt = 51
 Ογκος Χώρου V = 4.8x3.05x3.5=
 Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 1461

Επίπεδο : 1 Χώρος : 2
 Ονομασία Χώρου/Πλυντήριο

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφάνειας	Προσαν.	Αφαιρούμ.	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Συντ. k (Kcal/m ² h c)	Διαφ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
------------------	---------	-----------	-------	-----------	-------------------	-------------------------	-------------	------------------------------	-----------------------------	-------------------------------	-----------------------------------	------------------	---------------------

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

ς				(m)					(m ²)	c)	(°C)	/h)	
T1	Δ			2.1	3.5	7.35	1	7.35	0.50	6.85	0.50	19.0 0	65.0 7
A9	Δ	α		0.5	0.5	0.25	2	0.50		0.50	5.00	19.0 0	47.5 0
Δ1				2.1	3.45	7.24	1	7.24		7.24	2.30	12.0 0	199. 8
O1				2.1	3.45	7.24	1	7.24		7.24	0.35	19.0 0	48.1 5

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 361

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 25 % 90
 Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH = 0
 Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD = 25
 $D=Q_0/(F_{ges} \times \Delta t) = 361 / (53.3 \times 19) = 0.36$

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 451

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ QL=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣlxR_xH_xΔtxZΓ) = 86.18
 Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.84
 Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9
 Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ QL=Vχρ_αcxΔt = 25
 Ογκος Χώρου V = 2.1x3.45x3.5=
 Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 537

Επίπεδο : 1 Χώρος : 3
 Ονομασία Χώρου Πρωτες βοθηειες

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδο ς Επιφ άνεια ς	Προ σαν.	Αφαι ρούμ .	Πάχ ος	Μήκ ος (m)	Υψο ς ή Πλάτ ος (m)	Επιφ · (m ²)	Αριθ. Επιφ ·	Συν. Επιφ (m ²)	Αφ. Επιφ (m ²)	Επιφ · Υπο λ. (m ²)	Συντ. k (Kcal /m ² h c)	Διαφ · Θερμ · (°C)	Καθ. Απώ λ. (Kcal /h)
T1	Δ			3.4	3.5	11.9 0	1	11.9 0	2.85	9.05	0.50	19.0	85.9 7
A3	Δ	α		1.5	1.9	2.85	1	2.85		2.85	5.00	19.0 0	270. 8
Δ1				3.4	3.45	11.7 3	1	11.7 3		11.7 3	2.30	12.0 0	323. 7
O1				3.4	3.45	11.7 3	1	11.7 3		11.7 3	0.35	19.0 0	78.0 0

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 758

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 25 % 190
 Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH = 0
 Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD = 25
 $D=Q_0/(F_{ges} \times \Delta t) = 758 / (71.4 \times 19) = 0.56$

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 948

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ QL=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣlxR_xH_xΔtxZΓ) = 146.5

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.84
 Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9
 Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ $Q_L = V \chi_{r,c} \Delta t =$
 Ογκος Χώρου $V = 3.4 \times 3.45 \times 3.5 =$ 41
 Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ $Q_{o\lambda} = Q_T + Q_L =$ 1095

Επίπεδο : 1 Χώρος : 4
 Ονομασία Χώρου Εστιατοριο

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφανείας	Προσαν.	Αφαιρούμ.	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπο (m ²)	Συντ. k (Kcal /m ² h c)	Διαφ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal /h)
T1	Δ			8	3.5	28.00	1	28.00	5.38	22.62	0.50	19.00	214.9
A6	Δ	α		0.9	1.9	1.71	1	1.71		1.71	5.00	19.00	162.4
A5	Δ	α		1.8	1.9	3.42	1	3.42		3.42	5.00	19.00	324.9
A9	Δ	α		0.5	0.5	0.25	1	0.25		0.25	5.00	19.00	23.75
Δ1				8	6.5	52.00	1	52.00		52.00	2.30	12.00	1435.0
O1				8	6.5	52.00	1	52.00		52.00	0.35	19.00	345.8

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q_o 2507

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 25 % 627
 Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH = 0
 Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD = 25
 $D = Q_o / (F_{ges} \times \Delta t) = 2507 / (205.5 \times 19) = 0.64$

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ $Q_T = Q_o \times (1 + ZD + ZH)$ 3133

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ $Q_L = \sum Q_{Ai}$ ($Q_{Ai} = \alpha \Sigma l_i R_i H_i \Delta t_i Z\Gamma$) = 323.2
 Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.84
 Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9
 Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ $Q_L = V \chi_{r,c} \Delta t =$
 Ογκος Χώρου $V = 8 \times 6.5 \times 3.5 =$ 182
 Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ $Q_{o\lambda} = Q_T + Q_L =$ 3457

Επίπεδο : 1 Χώρος : 5
 Ονομασία Χώρου Βιβλιοθηκη-αιθουσα σ

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

Είδος Επιφανείας	Προσαν.	Αφαιρούμ.	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Συντ. k (Kcal/m ² h c)	Διαφ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T1	Δ			10.5	3.5	36.75	1	36.75	2.25	34.50	0.50	19.00	327.8
A8	Δ	α		1.5	1.5	2.25	1	2.25		2.25	5.00	19.00	213.8
A2	ΒΔ	α		3	2.3	6.90	1	6.90		6.90	5.00	19.00	655.5
A1	ΒΔ	α		2.3	0.5	1.15	1	1.15		1.15	5.00	19.00	109.3
T1	Β			13.5	3.5	47.25	1	47.25		47.25	0.50	19.00	448.9
Δ1				10.5	9.05	95.03	1	95.03		95.03	2.30	12.00	2623.0
O1	Ο			10.5	9.05	95.03	1	95.03		95.03	0.35	19.00	631.9

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 5010

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 30 % 1503

Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH = 5

Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD = 25

$D=Q_0/(F_{ges} \times \Delta t) = 5010 / (451.5 \times 19) = 0.58$

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 6513

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) = 478.3

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.84

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_ρc_xΔt =

Όγκος Χώρου V = 10.5x13.5x3.5= 496

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 6992

Επίπεδο : 1 Χώρος : 6

Ονομασία Χώρου Βοηθητική εισοδος

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφανείας	Προσαν.	Αφαιρούμ.	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Συντ. k (Kcal/m ² h c)	Διαφ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T1	Δ			3.45	3.5	12.07	1	12.07	3.38	8.69	0.50	19.00	82.56
A7	Δ	α		1.35	2.5	3.38	1	3.38		3.38	5.00	19.00	321.1
Δ1				3.45	4.1	14.15	1	14.15		14.15	2.30	12.00	390.5
O1				3.45	4.1	14.15	1	14.15		14.15	0.35	19.00	94.10

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q ₀		888
Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =	25 %	222
Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH =	0	
Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD =	25	
D=Q ₀ /(F _{ges} x Δt)= 888/ (81.1 x 19) = 0.58		
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ QT=Q ₀ x (1+ZD+ZH)		1110
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ QL=ΣQ _{Ai} (Q _{Ai} =αxΣl _x R _x H _x Δt _x ZΓ) =		165.9
Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =	0.84	
Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =	0.9	
Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =	1	
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ QL=Vχρ _α cxΔt =		
Ογκος Χώρου V = 3.45x4.1x3.5=	50	
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =		
ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q _{ολ} = QT + QL =		1276

Επίπεδο : 1 Χώρος : 7
 Ονομασία Χώρου: Εισοδος κεντρική

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφανείας	Προσαν.	Αφαιρούμ.	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπο (m ²)	Συντ. k (/m ² h c)	Διαφ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal /h)
T1	A			10.6	3.5	37.10	1	37.10	14.63	22.47	0.50	19.00	213.5
A15	A	α		2.6	1.5	3.90	1	3.90		3.90	5.00	19.00	370.5
A12	A	α		1.5	2.7	4.05	1	4.05		4.05	5.00	19.00	384.8
A13	A	α		1.7	2.5	4.25	1	4.25		4.25	5.00	19.00	403.8
A14	A	α		0.9	2.7	2.43	1	2.43		2.43	5.00	19.00	230.9
Δ1				15	8.4	126.0	1	126.0		126.0	2.30	12.00	3478.0
O1				15	8.4	126.0	1	126.0		126.0	0.35	19.00	837.9

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q ₀		5919
Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =	20 %	1184
Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH =	0	
Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD =	20	
D=Q ₀ /(F _{ges} x Δt)= 5919/ (311.1 x 19) = 1.00		
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ QT=Q ₀ x (1+ZD+ZH)		7103
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ QL=ΣQ _{Ai} (Q _{Ai} =αxΣl _x R _x H _x Δt _x ZΓ) =		693.8
Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =	0.84	

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =	0.9
Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ΖΓ =	1
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ $Q_L = V \cdot \chi_{rc} \cdot \Delta t =$	
Ογκος Χώρου $V = 10.6 \times 8.4 \times 3.5 =$	312
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =	
ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ $Q_{ολ} = Q_T + Q_L =$	7797

Επίπεδο : 1 Χώρος : 8
 Ονομασία Χώρου Γραφείο 1

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφανείας	Προσαν.	Αφαιρούμ.	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπο (m ²)	Συντ. k (Kcal /m ² h c)	Διαφ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal /h)
T1	A			4.6	3.5	16.10	1	16.10	3.75	12.35	0.50	19.00	117.3
A16	A	α		2.5	1.5	3.75	1	3.75		3.75	5.00	19.00	356.3
Δ1				4.6	3.55	16.33	1	16.33		16.33	2.30	12.00	450.7
O1				4.6	3.55	16.33	1	16.33		16.33	0.35	19.00	108.6

Απώλειες Θερμοπερατότητας $Q_o =$ 1033

Συνολική Προσαύξηση $ZD+ZH =$ 25 % 258
 Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού $ZH =$ 0
 Προσαύξηση λόγω διακοπών $ZD =$ 25
 $D = Q_o / (F_{ges} \times \Delta t) = 1033 / (89.7 \times 19) = 0.61$

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ $Q_T = Q_o \times (1 + ZD + ZH)$ 1291

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ $Q_L = \sum Q_{Ai}$ ($Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l_i \times R_i \times H_i \times \Delta t_i \times Z_i$) = 172.4
 Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.84
 Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9
 Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ΖΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ $Q_L = V \cdot \chi_{rc} \cdot \Delta t =$
 Ογκος Χώρου $V = 4.6 \times 3.55 \times 3.5 =$ 57
 Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ $Q_{ολ} = Q_T + Q_L =$ 1464

Επίπεδο : 1 Χώρος : 9
 Ονομασία Χώρου Αποδυτήρια-Wc

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφανείας	Προσαν.	Αφαιρούμ.	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπο (m ²)	Συντ. k (Kcal /m ² h c)	Διαφ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal /h)
------------------	---------	-----------	-------	-----------	-------------------	-------------------------	-------------	------------------------------	-----------------------------	-----------------------------	------------------------------------	------------------	----------------------

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

T1	A			2.75	3.5	9.63	1	9.63	0.75	8.88	0.50	19.0	84.3
A9	A	α		0.5	0.5	0.25	3	0.75		0.75	5.00	19.0	71.2
Δ1				2.75	7.45	20.49	1	20.49		20.49	2.30	12.0	565.5
O1				2.75	7.45	20.49	1	20.49		20.49	0.35	19.0	136.3

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 857

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 25 % 214

Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH = 0

Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD = 25

$D=Q_0/(F_{ges} \times \Delta t) = 857 / (112.4 \times 19) = 0.40$

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 1072

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣlxR_xH_xΔt_xZΓ) = 129.3

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.84

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_αcxΔt =

Ογκος Χώρου V = 2.75x7.45x3.5= 72

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 1201

Επίπεδο : 1 Χώρος : 10

Ονομασία Χώρου/ματοθηκες καθαρων

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφανείας	Προσαν.	Αφαιρούμ.	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Συντ. k (Kcal/m ² h c)	Διαφ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T1	A			5.15	3.5	18.02	1	18.02		18.02	0.50	19.0	171.2
A9		α		0.5	0.5	0.25	2	0.50		0.50	5.00	19.0	47.50
T1	N			4	3.5	14.00	1	14.00		14.00	0.50	19.0	133.00
A9		α		0.5	0.5	0.25	2	0.50		0.50	5.00	19.0	47.50
Δ1				5.15	4	20.60	1	20.60		20.60	2.30	12.0	568.6
O1				5.15	4	20.60	1	20.60		20.60	0.35	19.0	137.0

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 1105

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 221

Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH = -5

Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD = 25

$D=Q_0/(F_{ges} \times \Delta t) = 1105 / (105.3 \times 19) = 0.55$

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ $Q_T = Q_0 \times (1 + Z_D + Z_H)$ 1326

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ $Q_L = \sum Q_{Ai}$ ($Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z \Gamma$) = 172.4

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου $H =$ 0.84

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων $Z \Gamma =$ 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ $Q_L = V \times \rho \times c \times \Delta t =$

Ογκος Χώρου $V = 5.15 \times 4 \times 3.5 =$ 72

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα $n =$

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ $Q_{ολ} = Q_T + Q_L =$ 1498

Θερμικά φορτία ισογειου		
	Kcal/h	kw
Ιματοθηκες ρουχων	1461	1,7
Χωρος πλυντηριο	536,8	0,6
Πρωτες βοηθειες	1095	1,3
Χωρος εστιατοριου	3457	4
Χωρος βιβλιοθηκη-εκδηλωσεων	6992	8,1
Βοηθητικη εισοδος	1276	1,5
Εισοδος κεντρικη	7797	9,1
Γραφειο 1	1464	1,7
Αποδυτηρια - WC	1201	1,4
Ιματοθηκες καθαρων	1498	1,7
Συνολο	26777,8	31,1

Θερμικά φορτία κτίριο διοίκησης Α όροφος

Στοιχεία Κτιρίου

Πόλη	Ηράκλειο
Μέση Ελάχιστη Εξωτερική Θερμοκρασία (°C)	3
Επιθυμητή Εσωτερική Θερμοκρασία (°C)	22
Θερμοκρασία Μη Θερμαινόμενων Χώρων (°C)	10
Θερμοκρασία Εδάφους (°C)	10
Αριθμός Επιπέδων Κτιρίου (1-15)	1
Επίπεδο στη Στάθμη του Εδάφους	1
Μεθοδολογία Υπολογισμού (1:DIN77 2:DIN83)	DIN77
Σύστημα Μονάδων (1:Kcal/h 2:Watt)	Kcal/h

Επίπεδο : 2 Χώρος : 1

Ονομασία Χώρου Αναλυσεις μεταλλων

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφανείας	Προσαν.	Αφαιρούμ.	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Συντ. k (Kcal/m ² h c)	Διαφ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T1	Δ			11.0	3.30	36.4	1	36.4	7.80	28.6	0.49	19.0	270.

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

				5		7		7		7	6	0	2
A1	Δ	α		1.5	1.3	1.95	4	7.80		7.80	5.00	19.0	741.0
O1	O			11.0	7.55	83.4	1	83.4		83.4	0.35	19.0	554.8
T1	N			7.55	3.3	24.9	1	24.9	1.17	23.7	0.49	19.0	223.8
A2	N	α		0.9	1.3	1.17	1	1.17		1.17	5.00	19.0	111.2
Δ1				11.0	7.55	83.4	1	83.4		83.4	0.30	19.0	475.6

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q_0 2377

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 475
 Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH = -5
 Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD = 25
 $D=Q_0/(F_{ges} \times \Delta t) = 2377 / (289.6 \times 19) = 0.43$

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ $Q_T=Q_0 \times (1+ZD+ZH)$ 2852

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ $Q_L=\Sigma Q_{Ai}$ ($Q_{Ai}=\alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$) = 577.4
 Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.84
 Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9
 Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ $Q_L=V \times n \times c \times \Delta t =$
 Ογκος Χώρου V = $11.05 \times 7.55 \times 3.30 =$ 275
 Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ $Q_{ολ} = Q_T + Q_L =$ 3429

Επίπεδο : 1 Χώρος : 2
 Ονομασία Χώρου Γραφείο

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφανείας	Προσαν.	Αφαιρούμ.	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπο (m ²)	Συντ. k (Kcal/m ² h c)	Διαφ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T1	Δ			2.75	3.30	9.07	1	9.07	1.95	7.12	0.49	19.0	67.10
A1	Δ	α		1.5	1.3	1.95	1	1.95		1.95	5.00	19.0	185.3
O1	O			2.75	3.3	9.07	1	9.07		9.07	0.35	19.0	60.32
Δ1				2.75	3.3	9.07	1	9.07		9.07	0.30	19.0	51.70

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q_0 364

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 25 % 91
 Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH = 0
 Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD = 25
 $D=Q_0/(F_{ges} \times \Delta t) = 364 / (58.1 \times 19) = 0.33$

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ $Q_T = Q_0 \times (1 + ZD + ZH)$ 456

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ $Q_L = \sum Q_{Ai}$ ($Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$) = 120.7

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου $H =$ 0.84

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων $Z\Gamma =$ 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ $Q_L = V \times r \times c \times \Delta t =$

Ογκος Χώρου $V = 2.75 \times 3.3 \times 3.3 =$ 30

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα $n =$

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ $Q_{ολ} = Q_T + Q_L =$ 576

Επίπεδο : 1 Χώρος : 3

Ονομασία Χώρου Εργαστήριο λυμάτων

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφάνεια	Προσαν.	Αφαιρούμ.	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπό (m ²)	Συντ. k (Kcal /m ² h c)	Διαφ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal /h)
T1	Δ			5	3.3	16.50	1	16.50	2.34	14.16	0.496	19.00	133.4
A2	Δ	α		0.9	1.3	1.17	2	2.34		2.34	5.00	19.00	222.3
O1	Ο			5	7.5	37.50	1	37.50		37.50	0.350	19.00	249.4
Δ1				5	7.5	37.50	1	37.50		37.50	0.300	19.00	213.8

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q_0 819

Συνολική Προσαύξηση $ZD + ZH =$ 30 % 246

Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού $ZH =$ 0

Προσαύξηση λόγω διακοπών $ZD =$ 30

$D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) = 819 / (157.5 \times 19) = 0.27$

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ $Q_T = Q_0 \times (1 + ZD + ZH)$ 1065

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ $Q_L = \sum Q_{Ai}$ ($Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$) = 189.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου $H =$ 0.84

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων $Z\Gamma =$ 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ $Q_L = V \times r \times c \times \Delta t =$

Ογκος Χώρου $V = 5 \times 7.5 \times 3.3 =$ 124

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα $n =$

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ $Q_{ολ} = Q_T + Q_L =$ 1254

Επίπεδο : 1 Χώρος : 4

Ονομασία Χώρου Γραφείο 1

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος	Προσαν.	Αφαιρούμ.	Πάχος	Μήκος	Υψος ή	Επιφ.	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ.	Αφ. Επιφ.	Επιφ.	Συντ. k	Διαφ.	Καθ. Απώλ.
-------	---------	-----------	-------	-------	--------	-------	-------------	------------	-----------	-------	---------	-------	------------

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

Επιφάνεια			(m)	Πλάτος (m)	(m ²)		(m ²)	(m ²)	Υπολ. (m ²)	(Kcal/m ² h c)	Θερμ. (°C)	λ. (Kcal/h)
T1	Δ		3.2	3.3	10.56	1	10.56	1.95	8.61	0.496	19.00	81.14
A1	Δ	α	1.5	1.3	1.95	1	1.95		1.95	5.00	19.00	185.3
O1	O		3.2	7.5	24.00	1	24.00		24.00	0.350	19.00	159.6
Δ1			3.2	7.5	24.00	1	24.00		24.00	0.300	19.00	136.8

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 563

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 30 % 169
 Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH = 0
 Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD = 30
 $D=Q_0/(F_{ges} \times \Delta t) = 563 / (118.6 \times 19) = 0.25$

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 732

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣlxR_xH_xΔt_xZΓ) = 120.7
 Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.84
 Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9
 Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_αcxΔt = 79
 Ογκος Χώρου V = 3.2x7.5x3.3=
 Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 852

Επίπεδο : 1 Χώρος : 5
 Ονομασία ΧώρουΓραφείο 2

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφάνειας	Προσαν.	Αφαιρούμ.	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Συντ. k (Kcal/m ² h c)	Διαφ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. λ. (Kcal/h)
T1	Δ			4.85	3.3	16.01	1	16.01	1.95	14.06	0.496	19.00	132.5
A1	Δ	α		1.5	1.3	1.95	1	1.95		1.95	5.00	19.00	185.3
O1	O			4.85	3.15	15.28	1	15.28		15.28	0.350	19.00	101.6
Δ1				4.85	3.15	15.28	1	15.28		15.28	0.300	17.00	77.93

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 497

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 25 % 124
 Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH = 0
 Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD = 25
 $D=Q_0/(F_{ges} \times \Delta t) = 497 / (83.4 \times 19) = 0.31$

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 622

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ $QL = \sum Q_{Ai}$ ($Q_{Ai} = \alpha \sum l_i R_i H_i \Delta t_i Z_i \Gamma$) = 120.7
 Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου $H = 0.84$
 Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9
 Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων $Z\Gamma = 1$

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ $QL = V \chi r c \Delta t = 50$
 Ογκος Χώρου $V = 4.85 \times 3.15 \times 3.3 =$
 Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα $n =$

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 742$

Επίπεδο : 1 Χώρος : 6
 Ονομασία Χώρου Γραφείο 3

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφανείας	Προσαν.	Αφαιρούμ.	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπο (m ²)	Συντ. k (Kcal/m ² h/c)	Διαφ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T1	Δ			4.2	3.3	13.86	1	13.86	1.95	11.91	0.496	19.00	112.2
A1	Δ	α		1.5	1.3	1.95	1	1.95		1.95	5.00	19.00	185.3
O1	O			4.2	4.45	18.69	1	18.69		18.69	0.35	19.00	124.3
T1	B			4.45	3.3	14.68	1	14.68	1.71	12.97	0.496	19.00	122.2
A8	B	α		0.9	1.9	1.71	1	1.71		1.71	5.00	19.00	162.4
Δ1							1				0.30	17.00	

Απώλειες Θερμοπερατότητας $Q_o = 706$

Συνολική Προσαύξηση $ZD + ZH = 30\%$ 212
 Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού $ZH = 5$
 Προσαύξηση λόγω διακοπών $ZD = 25$
 $D = Q_o / (F_{ges} \times \Delta t) = 706 / (94.5 \times 19) = 0.39$

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ $Q_T = Q_o \times (1 + ZD + ZH) = 918$

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ $QL = \sum Q_{Ai}$ ($Q_{Ai} = \alpha \sum l_i R_i H_i \Delta t_i Z_i \Gamma$) = 241.3
 Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου $H = 0.84$
 Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9
 Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων $Z\Gamma = 1$

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ $QL = V \chi r c \Delta t = 62$
 Ογκος Χώρου $V = 4.2 \times 4.45 \times 3.3 =$
 Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα $n =$

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 1160$

Επίπεδο : 1 Χώρος : 7
 Ονομασία Χώρου Γραμματεία

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφάνειας	Προσαν.	Αφαιρούμ.	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Συντ. k (Kcal/m ² h c)	Διαφ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T1	B			3.15	3.30	10.40	1	10.40	3.42	6.98	0.496	19.00	65.78
A8	B	α		0.9	1.9	1.71	2	3.42		3.42	5.00	19.00	324.9
O1	O			3.15	5.7	17.95	1	17.95		17.95	0.35	19.00	119.4
Δ1				3.15	5.7	17.95	1	17.95		17.95	0.30	17.00	91.55

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 602

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 30 % 180

Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH = 5

Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD = 25

$D=Q_0/(F_{ges} \times \Delta t) = 602 / (94.3 \times 19) = 0.34$

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 782

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) = 241.3

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.84

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_xc_xΔt =

Ογκος Χώρου V = 3.15x5.7x3.3= 59

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 1023

Επίπεδο : 1 Χώρος : 8

Ονομασία ΧώρουΑιθουσα ελεγχου εγκα

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφάνειας	Προσαν.	Αφαιρούμ.	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Συντ. k (Kcal/m ² h c)	Διαφ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T1	B			4.5	3.30	14.85	1	14.85		14.85	0.496	19.00	139.9
O1	O			4.5	6.7	30.15	1	30.15		30.15	0.35	19.00	200.5
T1	A			6.7	3.3	22.11	1	22.11	1.00	21.11	0.496	19.00	198.9
A4	A	α		0.5	0.5	0.25	4	1.00		1.00	5.00	19.00	95.00
Δ1				4.5	6.7	30.15	1	30.15		30.15	0.30	12.00	108.5

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 743

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 30 % 223
 Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH = 5
 Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD = 25
 $D=Q_0/(F_{ges} \times \Delta t) = 743 / (134.2 \times 19) = 0.29$

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ $Q_T=Q_0 \times (1+ZD+ZH)$ 966

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ $Q_L=\Sigma Q_{Ai}$ ($Q_{Ai}=\alpha \Sigma l_i R_i H_i \Delta t_i Z_i$) = 172.4
 Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.84
 Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9
 Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ $Q_L=V \chi r c \Delta t =$
 Ογκος Χώρου $V = 4.5 \times 6.7 \times 3.3 =$ 99
 Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ $Q_{ολ} = Q_T + Q_L =$ 1138

Επίπεδο : 1 Χώρος : 9
 Ονομασία Χώρου Διαδρομος

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφανείας	Προσαν.	Αφαιρούμ.	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Συντ. k (Kcal/m ² h c)	Διαφ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T1	A			11.3	3.3	37.29	1	37.29	7.02	30.27	0.496	19.00	285.3
A2	A	α		0.9	1.3	1.17	6	7.02		7.02	5.00	19.00	666.9
O1	O			11.3	4.8	54.24	1	54.24		54.24	0.35	19.00	360.7
Δ1				11.3	4.8	54.24	1	54.24		54.24	0.30	17.00	276.6

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q_0 1590

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 25 % 397
 Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH = 0
 Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD = 25
 $D=Q_0/(F_{ges} \times \Delta t) = 1590 / (261.7 \times 19) = 0.32$

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ $Q_T=Q_0 \times (1+ZD+ZH)$ 1987

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ $Q_L=\Sigma Q_{Ai}$ ($Q_{Ai}=\alpha \Sigma l_i R_i H_i \Delta t_i Z_i$) = 568.8
 Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.84
 Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9
 Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ $Q_L=V \chi r c \Delta t =$
 Ογκος Χώρου $V = 10.2 \times 7.2 \times 3.3 =$ 242
 Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ $Q_{ολ} = Q_T + Q_L =$ 2556

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

Επίπεδο : 1 Χώρος : 10
 Ονομασία Χώρου Πλυντήριο

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφάνειας	Προσαν.	Αφαιρούμ.	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Συντ. k (Kcal/m ² h c)	Διαφ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T1	A			2.1	3.3	6.93	1	6.93	1.17	5.76	0.496	19.00	54.28
A2	A	α		0.9	1.3	1.17	1	1.17		1.17	5.00	19.00	111.20
O1	O			2.1	3.3	6.93	1	6.93		6.93	0.35	19.00	46.08
Δ1				2.1	3.3	6.93	1	6.93		6.93	0.30	17.00	35.34

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 247

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 30 % 74
 Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH = 0
 Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD = 30
 $D=Q_0/(F_{ges} \times \Delta t) = 247 / (49.5 \times 19) = 0.26$

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 321

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) = 94.80
 Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.84
 Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9
 Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_xc_xΔt = 23
 Ογκος Χώρου V = 2.1x3.3x3.3=
 Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 416

Επίπεδο : 2 Χώρος : 11
 Ονομασία Χώρου Μικροβιολογικό εργασ

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφάνειας	Προσαν.	Αφαιρούμ.	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Συντ. k (Kcal/m ² h c)	Διαφ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T1	A			8.85	3.3	29.21	1	29.21	3.45	25.76	0.496	19.00	242.80
A5	A	α		1.5	2.3	3.45	1	3.45		3.45	5.00	19.00	327.80
O1	O			8.85	4.5	39.83	1	39.83		39.83	0.35	19.00	264.90
T1	N			4.5	3.30	14.85	1	14.85	3.45	11.40	0.496	19.00	107.40
A5	N	α		1.5	2.3	3.45	1	3.45		3.45	5.00	19.00	327.80

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

Δ1			8.85	4.5	39.8	1	39.8		39.8	0.30	17.0	203.	0	8
					3		3		3		0	1		

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q ₀		1474
Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =	20 %	295
Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH =	-5	
Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD =	25	
D=Q ₀ /(F _{ges} x Δt)= 1474/ (167.8 x 19) = 0.46		
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ QT=Q ₀ x (1+ZD+ZH)		1769
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ QL=ΣQ _{Ai} (Q _{Ai} =αxΣl _x R _x H _x Δt _x ZΓ) =		327.5
Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =	0.84	
Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =	0.9	
Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =	1	
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ QL=Vχρ _x c _x Δt =		
Ογκος Χώρου V = 8.85x4.5x3.3=	131	
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =		
ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q _{ολ} = QT + QL =		2096

Θερμικά φόρτια Α όροφος		
	Kcal/h	kw
Αναλύσεις μετάλλων	3369	3,9
Γραφείο	569,4	0,7
Εργαστήριο λυμάτων	1225	1,4
Γραφείο 1	833,7	1
Γραφείο 2	742,4	0,9
Γραφείο 3	1160	1,3
Γραμματεία	1023	1,2
Αίθουσα έλεγχου Εγκ	1138	1,3
Διάδρομος	2556	3
Πλυντήριο	415,8	0,5
Μικροβιολογικό εργαστήριο	2096	2,4
Σύνολο	15128,3	17,6

Ψυχομετρικό χάρτη στους χώρους

Ο ψυχομετρικό χάρτης θα χρησιμοποιηθεί για το νωπό αέρα που θα προσδοθεί στους χώρους που απαιτείται. Ο πίνακας της TOTEE δίνει αναλυτικά χώρους και το νωπό αέρα που απαιτείται ανά άτομο.

Πίνακας 4.1 Απαιτήσεις σε νωπό αέρα των διαφόρων εσωτερικών χώρων [ΤΟΤΕΕ 2425/86].

Χρήση Χώρου	100 m ² Δαπέδου(*)	Ελάχιστος	Συνιστώμενος
Κατοικίες			
Καθιστικά, Δωμάτια	5	8,5	12 – 17
Κουζίνες, Μπάνια	--	34	50 – 85
Εκπαιδευτικά Κτίρια			
Αίθουσες	55	17	17 – 26
Εργαστήρια	32	17	17 – 26
Αμφιθέατρα	110	17	26 – 34
Βιβλιοθήκες	22	12	17 – 21
Γραφεία	10	12	17 – 26
Γυμναστήρια	75	34	42 – 51
Εστιάτορια	110	17	26 – 34
Νοσοκομεία			
Αίθουσες αναμονής	55	34	42 – 51
Δωμάτια ασθενών	22	17	26 – 34
Αίθουσες εξετάσεων	10	50	70 – 85
Γραφεία			
Γενικά	10	25,5	25,5 – 42,5
Χώροι αναμονής	32	12	25,5 – 34
Αίθουσες συνδιαλέξεων	65	42,5	51 – 68
Σχεδιαστήρια	22	12	17 – 25,5
Αίθουσες Η/Υ	22	8,5	12 – 17
Ξενοδοχεία			
Υπνοδωμάτια	5	12	17 – 25,5
Κοιν/στοι Χώροι	22	17	25,5 – 34
Όργανισμοί			
Γραφεία	10	17	25,5 – 34
Καταστήματα	32	12	17 – 25,5
Βιομηχανικοί Χώροι			
			42,5 – 68

(*) Οι τιμές αυτές χρησιμοποιούνται μόνο, όταν δεν υπάρχουν συγκεκριμένες πληροφορίες για τον ακριβή αριθμό ατόμων μέσα στο χώρο.

Πίνακας 52: Απαιτήσεις νωπού αέρα ΤΟΤΕΕ 2425/86.

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

Νωπός αέρας που απαιτείται

Σε όλους τους χώρους θα προσδοθεί νωπός αέρας, παρακάτω θα γίνει υπολογισμός.

Χρήση χώρου	Αποτούμενος αερισμός ανά άτομο	Ωριαία εναλλαγή ή αέρα	Όγκος	Άτομα	Υπολογισμός	Υπολογισμός με εναλλαγές
	m ³ /h		m ³	person	m ³ /h	m ³ /h
Ιματιοθήκες ρούχων	21,25	0,8	51,2	2	42,5	34
Χώρος πλυντήριο	21,25	0,8	25,34	1	21,25	17
Πρώτες βοήθειες	30	0,7	41,055	1	30	21
Χώρος εστιατόριου	29,75	4,6	182	28	833	3831,8
Χώρος βιβλιοθήκη-εκδηλώσεων	34	1,5	496,3	22	748	1122
Βοηθητική είσοδος	14,5	0,6	49,525	2	29	17,4
Είσοδος κεντρική	14,5	0,1	441	4	58	5,8
Γραφείο 1	34	1,2	57,155	2	68	81,6
Αποδυτήρια - WC	0	0	71,715	4	0	0
Ιματιοθήκες καθαρών	21,25	1,2	72,1	4	85	102
Σύνολο				70	1914,75	5232,6

Χρήση χώρου	Αποτούμενος αερισμός ανά άτομο	Ωριαία εναλλαγή ή αέρα	Όγκος	Άτομα	Υπολογισμός	Υπολογισμός με εναλλαγές
	m ³ /h		m ³	person	m ³ /h	m ³ /h
Αναλύσεις μετάλλων	29,5	1,1	275,319	10	295	324,5
Γραφείο	29,75	1	29,931	1	29,75	29,75
Εργαστήριο λυμάτων	29,5	1,2	123,75	5	147,5	177
Γραφείο 1	29,75	1,1	79,2	3	89,25	98,18
Γραφείο 2	29,75	1,2	50,424	2	59,5	71,4
Γραφείο 3	29,75	1	61,677	2	59,5	59,5
Γραμματεία	46,75	1,6	59,235	2	93,5	149,6
Αίθουσα έλεγχου Εγκ	50	1	99,495	2	100	100
Διάδρομος	12	0,2	242,352	4	48	9,6
Πλυντήριο	29,5	2,7	10,89	1	29,5	79,65
Μικροβιολογικό εργαστήριο	29,5	9,9	14,85	5	147,5	1460,25
Σύνολο				37	1099	2559,43

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

Χρήση χώρου	Αποτουμεν ος αερισμός ανά άτομο	Ωριαία εναλλαγή ή αέρα	Υχωρο ς	Άτομ α	Υπολογισμ ός	Υπολογισμ ός με εναλλαγές
	m ³ /h		m ³	perso n	m ³ /h	m ³ /h
Χώρος ηλεκτρονικών	29,5	0,9	138,75 4	4	118	106,2
Χώρων γραφείων	21,25	0,7	90,09	3	63,75	44,6
Αποθήκη	14,5	0,2	135,13 5	2	29	5,8
Σύνολο				9	210,75	156,6

Τελικό σύνολο

116 3224,5

Πινάκας 52: Υπολογισμός νωπού αέρα TOTEE 2425/86.

Ψυχομετρικός χάρτης για τους χώρους, συνεργείο-γραφεία και αποθήκη

Εξωτερικές Συνθήκες

	Ωρα	Θερμοκ ρασία (°C)	Υγρασί α (%)
Καλοκαίρι	1	27.0	35.0
	2	27.0	35.0
	3	27.0	35.0
	4	27.0	35.0
	5	27.0	35.0
	6	27.0	35.0
	7	27.0	35.0
	8	27.0	35.0
	9	28.4	35.0
	10	29.9	35.0
	11	31.4	35.0
	12	32.8	35.0

Στοιχεία Χώρων

Επίπ.	A/A	Ονομασία Χώρου	Συστ.	Ωρα	RSH (KBtu/h)	RLH (KBtu/h)	WRSH (KBtu/h)	VA (m ³ /h)
1	1	ΧΩΡΟΣ ΗΛΕΚΤΡ	1	15				280.0
1	2	ΧΩΡΟΣ ΓΡΑΦΕΙΩΝ	1	15				280.0
1	3	ΑΠΟΘΗΚΗ	1	15				140.0

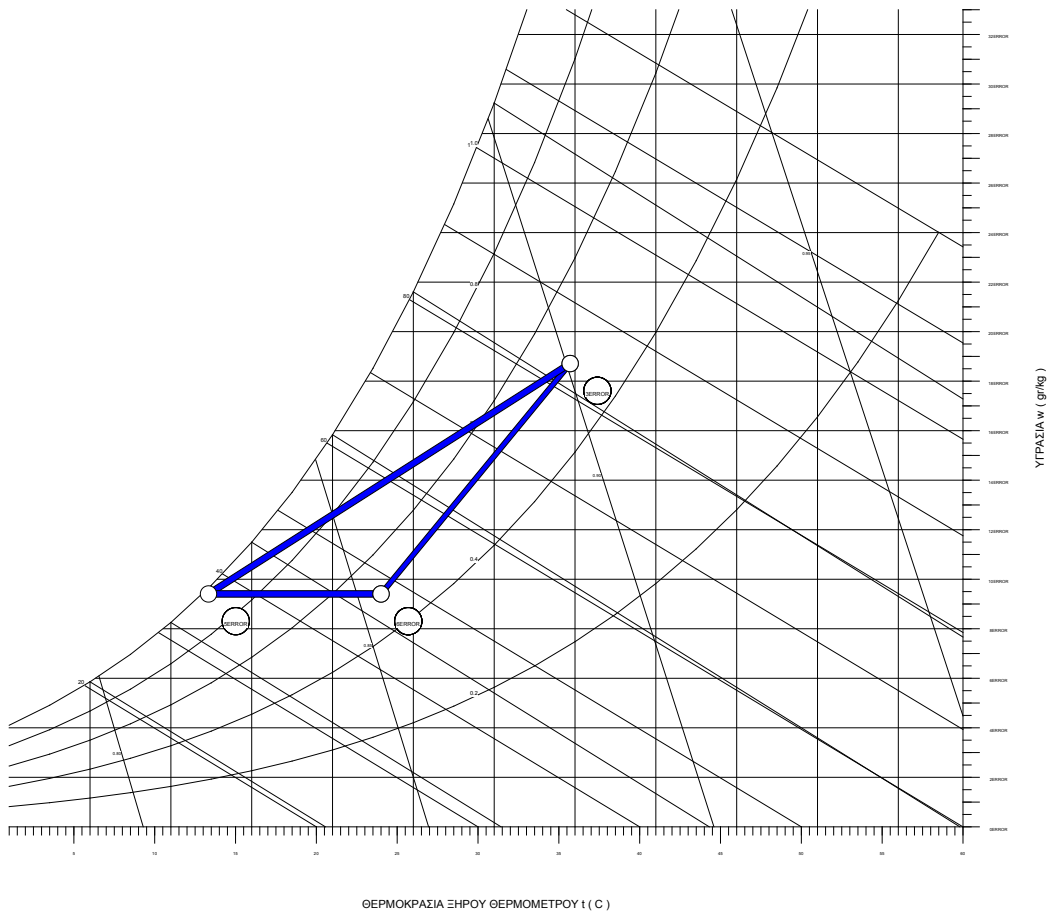
ΣΥΣΤΗΜΑ 1

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

Μέθοδος Επίλυσης : ΨΥΞΗ ΜΕ ΑΦΥΓΡΑΝΣΗ. ΠΡΟΚΛΙΜΑΤΙΣΜΕΝΟΣ ΑΕΡΑΣ

Επιθυμητή Θερμοκρασία	Trdb	-	Trwb	: 24.00	°C	-	17.03	°C
Επιθυμητή Υγρασία	Fr	-	Wr	: 50.00	%	-	9.41	gr/Kgr
Εξωτερική Θερμοκρασία	Tadb	-	Tawb	: 35.70	°C	-	26.69	°C
Εξωτερική Υγρασία	Fa	-	Wa	: 50.00	%	-	18.71	gr/Kgr
Θερμοκρασία Σημείου Μίξης	Tmdb	-	Tmwb	: 35.70	°C	-	26.69	°C
Υγρασία Σημείου Μίξης	Fm	-	Wm	: 50.00	%	-	18.71	gr/Kgr
Θερμοκρασία Σημείου Δρόσου	Tadpdb	-	Tadpwb	: 12.16	°C	-	12.16	°C
Υγρασία Σημείου Δρόσου	Fadp	-	Wadp	: 100.00	%	-	8.92	gr/Kgr
Θερμοκρασία Εισόδου	Tedb	-	Tewb	: 35.70	°C	-	26.69	°C
Υγρασία Εισόδου	Fe	-	We	: 50.00	%	-	18.71	gr/Kgr
Θερμοκρασία Εξόδου	Tldb	-	Tlwb	: 13.33	°C	-	13.10	°C
Υγρασία Εξόδου	Fl	-	Wl	: 97.58	%	-	9.41	gr/Kgr
Θερμοκρασία Προσαγωγής	Tsadb	-	Tsawb	: 24.00	°C	-	17.03	°C
Υγρασία Προσαγωγής	Fsa	-	Wsa	: 50.00	%	-	9.41	gr/Kgr

Αισθητό Φορτίο Συστήματος	RSH	:	0.000	KBtu/h
Λανθάνον Φορτίο Συστήματος	RLH	:	0.000	KBtu/h
Νωπός Αέρας	Va	:	700.00	m ³ /h
Συντελεστής Παράκαμψης	Bf	:	0.050	
Διαφορά Θερμοκρασίας Ψυκτικού Μέσου	Dt	:	5.0	°C
Ενεργός Συντελεστής Αισθητής Θερμότητας	ESHF	:	-	
Συντελεστής Αισθητής Θερμότητας Δωματίου	RSHF	:	-	
Συντελεστής Αισθητής Θερμότητας Συσκευής	GSHF	:	0.4955	
Όγκος Αέρα Εξόδου	Vda	:	700.00	m ³ /h
Όγκος Αέρα Επιστροφής	Ve	:	0.00	m ³ /h
Όγκος Αέρα Προσαγωγής	Vsa	:	700.00	m ³ /h
Αισθητό Φορτίο Νωπού Αέρα	OASH	:	9.425	KBtu/h
Λανθάνον Φορτίο Νωπού Αέρα	OALH	:	18.352	KBtu/h
Ολικό Φορτίο Νωπού Αέρα	OATH	:	27.777	KBtu/h
Συνολικό Αισθητό Φορτίο	TSH	:	18.022	KBtu/h
Συνολικό Λανθάνον Φορτίο	TLH	:	18.352	KBtu/h
Συνολικό Φορτίο	GTH	:	36.374	KBtu/h
Παροχή Μέσου	P	:	1.83	m ³ /h
Θερμότητα Αναθέρμανσης	Qan	:	8.597	KBtu/h



ΠΤΥΧΙΑΚΗ

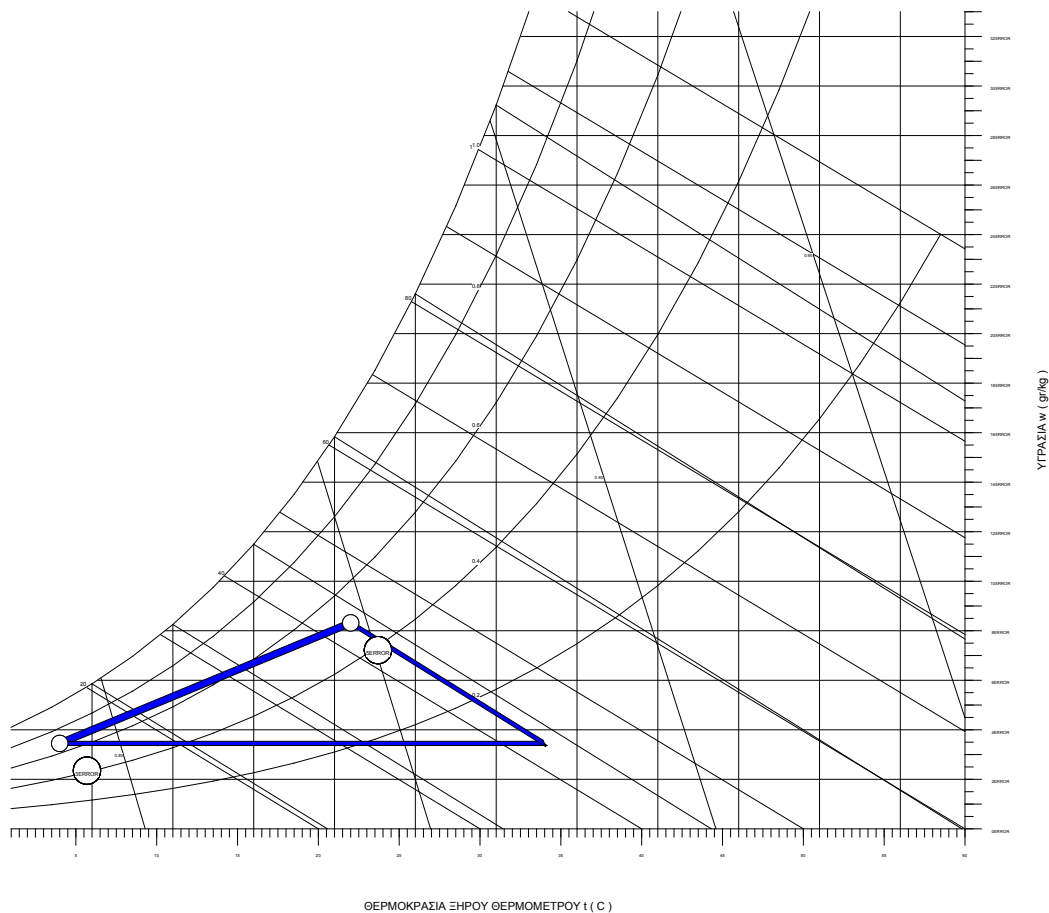
1. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ

Επιθυμητή Θερμοκρασία	Trdb - Trwb :	24.00 °C - 17.03 °C
Επιθυμητή Υγρασία	Fr - Wr :	50.00 % - 9.41 gr/Kgr
2. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ		
Εξωτερική Θερμοκρασία	Tadb - Tawb :	35.70 °C - 26.69 °C
Εξωτερική Υγρασία	Fa - Wa :	50.00 % - 18.71 gr/Kgr
3. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΣΗΜΕΙΟΥ ΜΙΞΗΣ		
Θερμοκρασία Σημείου Μίξης	Tmdb - Tmwb :	35.70 °C - 26.69 °C
Υγρασία Σημείου Μίξης	Fm - Wm :	50.00 % - 18.71 gr/Kgr
4. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΙΣΟΔΟΥ ΣΤΗ ΜΟΝΑΔΑ		
Θερμοκρασία Εισόδου	Tedb - Tewb :	35.70 °C - 26.69 °C
Υγρασία Εισόδου	Fe - We :	50.00 % - 18.71 gr/Kgr
5. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΞΟΔΟΥ ΑΠΟ ΤΗ ΜΟΝΑΔΑ		
Θερμοκρασία Εξόδου	Tldb - Tlwb :	13.33 °C - 13.10 °C
Υγρασία Εξόδου	Fl - Wl :	97.58 % - 9.41 gr/Kgr
6. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΙΣΟΔΟΥ ΣΤΟ ΧΩΡΟ		
Θερμοκρασία Προσαγωγής	Tsadb- Tsawb:	24.00 °C - 17.03 °C
Υγρασία Προσαγωγής	Fsa - Wsa :	50.00 % - 9.41 gr/Kgr

ΣΥΣΤΗΜΑ 1

Μέθοδος Επίλυσης : ΓΕΡΜΑΝΣΗ ΜΕ ΥΓΡΑΝΣΗ - ΨΕΚΑΣΜΟΣ.ΠΡΟΚΛΙΜΑΤΙΣΜΕΝΟΣ ΑΕΡΑΣ

Επιθυμητή Θερμοκρασία	Trdb	-	Trwb	:	22.00 °C
Επιθυμητή Υγρασία	Fr	-	Wr	:	50.00 %
Εξωτερική Θερμοκρασία	Tadb	-	Tawb	:	4.00 °C
Εξωτερική Υγρασία	Fa	-	Wa	:	68.00 %
Θερμοκρασία Σημείου Μίξης	Tmdb	-	Tmwb	:	4.00 °C
Υγρασία Σημείου Μίξης	Fm	-	Wm	:	68.00 %
Θερμοκρασία Εισόδου	Tedb	-	Tewb	:	4.00 °C
Υγρασία Εισόδου	Fe	-	We	:	68.00 %
Θερμοκρασία Εξόδου	Tldb	-	Tlwb	:	22.00 °C
Υγρασία Εξόδου	Fl	-	Wl	:	50.00 %
Θερμοκρασία Προσαγωγής	Tsadb	-	Tsawb	:	22.00 °C
Υγρασία Προσαγωγής	Fsa	-	Wsa	:	50.00 %
Αισθητό Φορτίο Συστήματος	WRSH	:	0.000	KBtu/h	
Νωπός Αέρας	Va	:	700.00	m ³ /h	
Συντελεστής Παράκαμψης	Bf	:	0.050		
Διαφορά Θερμοκρασίας Θερμαντικού Μέσου	Dt	:	15.0	°C	
Ενεργός Συντελεστής Αισθητής Θερμότητας	ESHF	:	-		
Συντελεστής Αισθητής Θερμότητας Δωματίου	RSHF	:	-		
Συντελεστής Αισθητής Θερμότητας Συσκευής	GSHF	:	1.0000		
Όγκος Αέρα Εξόδου	Vda	:	700.00	m ³ /h	
Όγκος Αέρα Επιστροφής	Ve	:	0.00	m ³ /h	
Όγκος Αέρα Προσαγωγής	Vsa	:	700.00	m ³ /h	
Αισθητό Φορτίο Νωπού Αέρα	OASH	:	14.500	KBtu/h	
Λανθάνον Φορτίο Νωπού Αέρα	OALH	:	9.601	KBtu/h	
Ολικό Φορτίο Νωπού Αέρα	OATH	:	24.101	KBtu/h	
Συνολικό Αισθητό Φορτίο	TSH	:	24.151	KBtu/h	
Συνολικό Λανθάνον Φορτίο	TLH	:	0.000	KBtu/h	
Συνολικό Φορτίο	GTH	:	24.151	KBtu/h	
Παροχή Μέσου	P	:	0.40	m ³ /h	
Παροχή Υγραντή	M	:	4.16	Kg/h	
Φορτίο Εξατμιστικής Ψύξης	Qec	:	9.651	KBtu/h	



1. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ

Επιθυμητή Θερμοκρασία T_{rdb} - T_{rwb} : 22.00 °C - 15.39°C
 Επιθυμητή Υγρασία F_r - W_r : 50.00 % - 8.32 gr/Kgr

2. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Εξωτερική Θερμοκρασία T_{adb} - T_{awb} : 4.00 °C - 1.79 °C
 Εξωτερική Υγρασία F_a - W_a : 68.00 % - 3.45gr/Kgr

3. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΣΗΜΕΙΟΥ ΜΙΞΗΣ

Θερμοκρασία Σημείου Μίξης T_{mdb} - T_{mwb} : 4.00 °C - 1.79 °C
 Υγρασία Σημείου Μίξης F_m - W_m : 68.00 % - 3.45gr/Kgr

4. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΙΣΟΔΟΥ ΣΤΗ ΜΟΝΑΔΑ

Θερμοκρασία Εισόδου T_{edb} - T_{ewb} : 4.00 °C - 1.79 °C
 Υγρασία Εισόδου F_e - W_e : 68.00 % - 3.45gr/Kgr

5. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΞΟΔΟΥ ΑΠΟ ΤΗ ΜΟΝΑΔΑ

Θερμοκρασία Εξόδου T_{ldb} - T_{lwb} : 22.00 °C - 15.39°C
 Υγρασία Εξόδου F_l - W_l : 50.00 % - 8.32gr/Kgr

6. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΙΣΟΔΟΥ ΣΤΟ ΧΩΡΟ

Θερμοκρασία Προσαγωγής T_{sadb} - T_{sawb} : 22.00 °C - 15.39°C
 Υγρασία Προσαγωγής F_{sa} - W_{sa} : 50.00 % - 8.32gr/Kgr

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

Συνθήκες Χώρων - Ψύξη

E.Α/ΑΣΥΣ.ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ	VSA m³/h	VE m³/h	THDB °C	THWB °C	WH gr/Kgr	FH %
1 1 1ΧΩΡΟΣ ΗΛΕΚΤΡ	280.00	0.00	24.00	17.03	9.41	50
1 2 1ΧΩΡΟΣ ΓΡΑΦΕΙΩΝ	280.00	0.00	24.00	17.03	9.41	50
1 3 1ΑΠΟΘΗΚΗ	140.00	0.00	24.00	17.03	9.41	50

Συνθήκες Χώρων - Θέρμανση

E.Α/ΑΣΥΣ.ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ	VSA m³/h	VE m³/h	THDB °C	THWB °C	WH gr/Kgr	FH %
1 1 1ΧΩΡΟΣ ΗΛΕΚΤΡ	280.00	0.00	22.00	15.39	8.32	50
1 2 1ΧΩΡΟΣ ΓΡΑΦΕΙΩΝ	280.00	0.00	22.00	15.39	8.32	50
1 3 1ΑΠΟΘΗΚΗ	140.00	0.00	22.00	15.39	8.32	50

Κλιματιστικές Μονάδες

ΣΥΣΤΗΜΑ : 1 - ΨΥΞΗ

ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) Vsa	: 700.00
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΙΣΘΗΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ GSHF	: 0.4955
ΛΑΝΘΑΝΟΥΣΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KBtu/h) OALH	: 18.352
ΑΙΣΘΗΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KBtu/h) OASH	: 9.425
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KBtu/h) OATH	: 27.777
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΛΑΝΘΑΝΟΥΣΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ (KBtu/h) TLH	: 18.352
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΙΣΘΗΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ (KBtu/h) TSH	: 18.022
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΣΥΣΚΕΥΗΣ (KBtu/h) GTH	: 36.374
ΠΑΡΟΧΗ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΜΕΣΟΥ (m3/h) P	: 1.83

ΣΥΣΤΗΜΑ : 1 - ΘΕΡΜΑΝΣΗ

ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) Vsa	: 700.00
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΙΣΘΗΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ GSHF	: 1.00
ΛΑΝΘΑΝΟΥΣΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KBtu/h) OALH	: 9.601
ΑΙΣΘΗΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KBtu/h) OASH	: 14.500
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KBtu/h) OATH	: 24.101
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΛΑΝΘΑΝΟΥΣΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ (KBtu/h) TLH	: 9.601
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΙΣΘΗΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ (KBtu/h) TSH	: 24.15
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΣΥΣΚΕΥΗΣ (KBtu/h) GTH	: 24.15
ΠΑΡΟΧΗ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΜΕΣΟΥ (m3/h) P	: 0.40

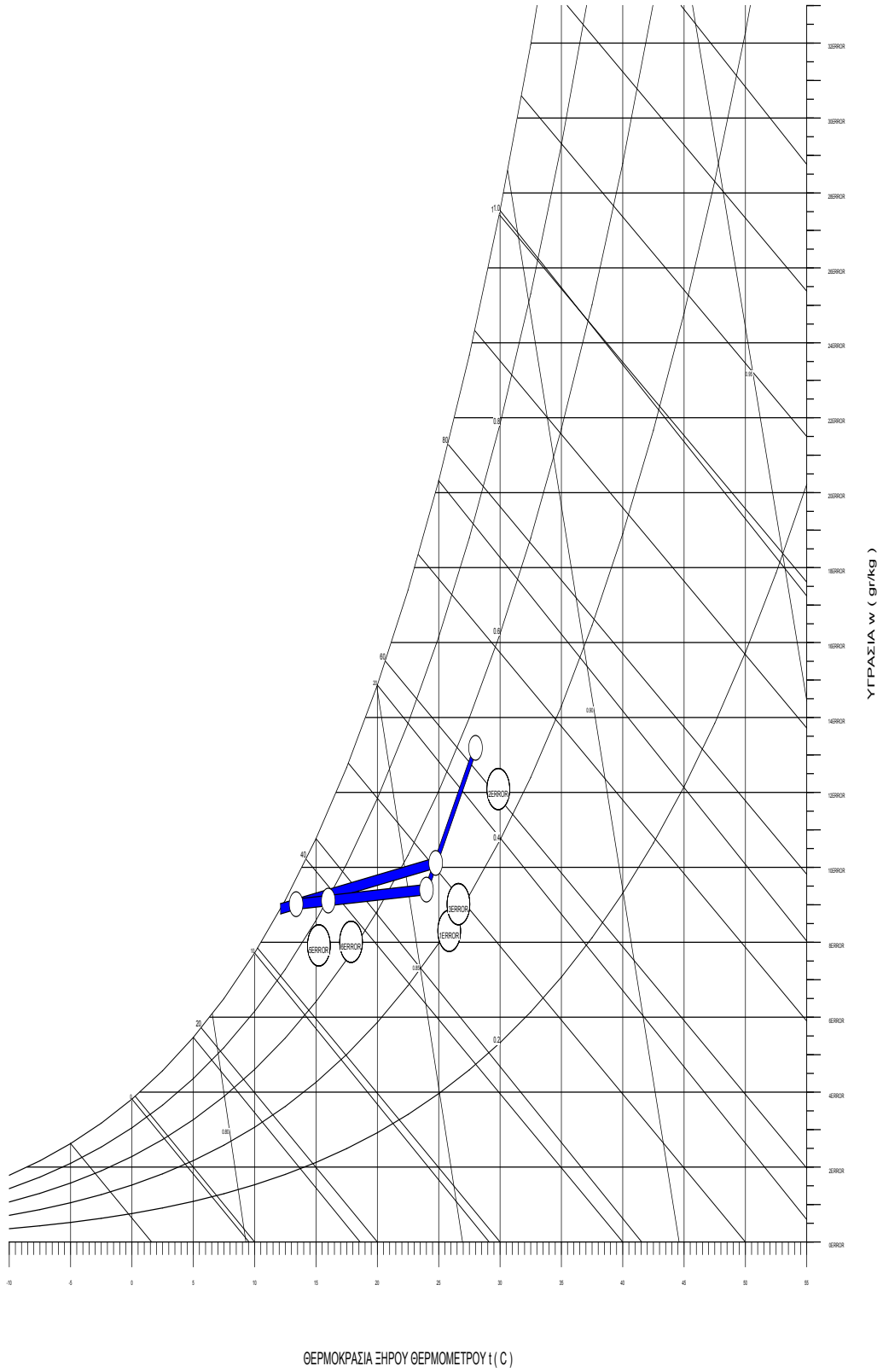
Ψυχομετρικός χάρτης για τους χώρους, συνεργείο-αποθήκη

ΣΥΣΤΗΜΑ 1

Μέθοδος Επίλυσης :	ΨΥΞΗ ΜΕ ΑΦΥΓΡΑΝΣΗ. ΜΕ ΠΑΡΑΚΑΜΨΗ ΑΕΡΑ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ					
Επιθυμητή Θερμοκρασία	Trdb	-	Trwb	: 24.00 °C	- 17.03	°C
Επιθυμητή Υγρασία	Fr	-	Wr	: 50.00 %	- 9.41	gr/Kgr
Εξωτερική Θερμοκρασία	Tadb	-	Tawb	: 28.00 °C	- 21.20	°C
Εξωτερική Υγρασία	Fa	-	Wa	: 55.00 %	- 13.19	gr/Kgr
Θερμοκρασία Σημείου Μίξης	Tmdb	-	Tmwb	: 24.75 °C	- 17.87	°C
Υγρασία Σημείου Μίξης	Fm	-	Wm	: 51.35 %	- 10.12	gr/Kgr
Θερμοκρασία Σημείου Δρόσου	Tadpwb	-	Tadpwb	: 12.11 °C	- 12.11	°C
Υγρασία Σημείου Δρόσου	Fadp	-	Wadp	: 100.00 %	- 8.89	gr/Kgr

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

Θερμοκρασία Εισόδου	Tedb	-	Tewb	: 24.75 °C	- 17.87	°C
Υγρασία Εισόδου	Fe	-	We	: 51.35 %	- 10.12	gr/Kgr
Θερμοκρασία Εξόδου	Tldb	-	Tlwb	: 13.38 °C	- 12.74	°C
Υγρασία Εξόδου	Fl	-	Wl	: 93.29 %	- 9.02	gr/Kgr
Θερμοκρασία Προσαγωγής	Tsadb	-	Tsawb	: 16.00 °C	- 13.86	°C
Υγρασία Προσαγωγής	Fsa	-	Wsa	: 79.58 %	- 9.11	gr/Kgr
Αισθητό Φορτίο Συστήματος	RSH	:		44.362		KBtu/h
Λανθάνον Φορτίο Συστήματος	RLH	:		4.035		KBtu/h
Νωπός Αέρας	Va	:		682.75		m ³ /h
Συντελεστής Παράκαμψης	Bf	:		0.100		
Διαφορά Θερμοκρασίας Ψυκτικού Μέσου	Dt	:		5.0		°C
Ενεργός Συντελεστής Αισθητής Θερμότητας	ESHF	:		0.9037		
Συντελεστής Αισθητής Θερμότητας Δωματίου	RSHF	:		0.9166		
Συντελεστής Αισθητής Θερμότητας Συσκευής	GSHF	:		0.8077		
Όγκος Αέρα Εξόδου	Vda	:		3628.97		m ³ /h
Όγκος Αέρα Επιστροφής	Ve	:		2946.22		m ³ /h
Όγκος Αέρα Προσαγωγής	Vsa	:		4818.55		m ³ /h
Αισθητό Φορτίο Νωπού Αέρα	OASH	:		3.143		KBtu/h
Λανθάνον Φορτίο Νωπού Αέρα	OALH	:		7.279		KBtu/h
Ολικό Φορτίο Νωπού Αέρα	OATH	:		10.422		KBtu/h
Συνολικό Αισθητό Φορτίο	TSH	:		47.505		KBtu/h
Συνολικό Λανθάνον Φορτίο	TLH	:		11.314		KBtu/h
Συνολικό Φορτίο	GTH	:		58.819		KBtu/h
Παροχή Μέσου	P	:		2.96		m ³ /h



ΠΤΥΧΙΑΚΗ

1. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ

Επιθυμητή Θερμοκρασία Trdb - Trwb : 24.00 °C - 17.03 °C
 Επιθυμητή Υγρασία Fr - Wr : 50.00 % - 9.41 gr/Kgr

2. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Εξωτερική Θερμοκρασία Tadb - Tawb : 28.00 °C - 21.20 °C
 Εξωτερική Υγρασία Fa - Wa : 55.00 % - 13.19 gr/Kgr

3. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΣΗΜΕΙΟΥ ΜΙΞΗΣ

Θερμοκρασία Σημείου Μίξης Tmdb - Tmwb : 24.75 °C - 17.87 °C
 Υγρασία Σημείου Μίξης Fm - Wm : 51.35 % - 10.12 gr/Kgr

4. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΙΣΟΔΟΥ ΣΤΗ ΜΟΝΑΔΑ

Θερμοκρασία Εισόδου Tedb - Tewb : 24.75 °C - 17.87 °C
 Υγρασία Εισόδου Fe - We : 51.35 % - 10.12 gr/Kgr

5. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΞΟΔΟΥ ΑΠΟ ΤΗ ΜΟΝΑΔΑ

Θερμοκρασία Εξόδου Tldb - Tlwb : 13.38 °C - 12.74 °C
 Υγρασία Εξόδου Fl - Wl : 93.29 % - 9.02 gr/Kgr

6. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΙΣΟΔΟΥ ΣΤΟ ΧΩΡΟ

Θερμοκρασία Προσαγωγής Tsadb - Tsawb : 16.00 °C - 13.86 °C
 Υγρασία Προσαγωγής Fsa - Wsa : 79.58 % - 9.11 gr/Kgr

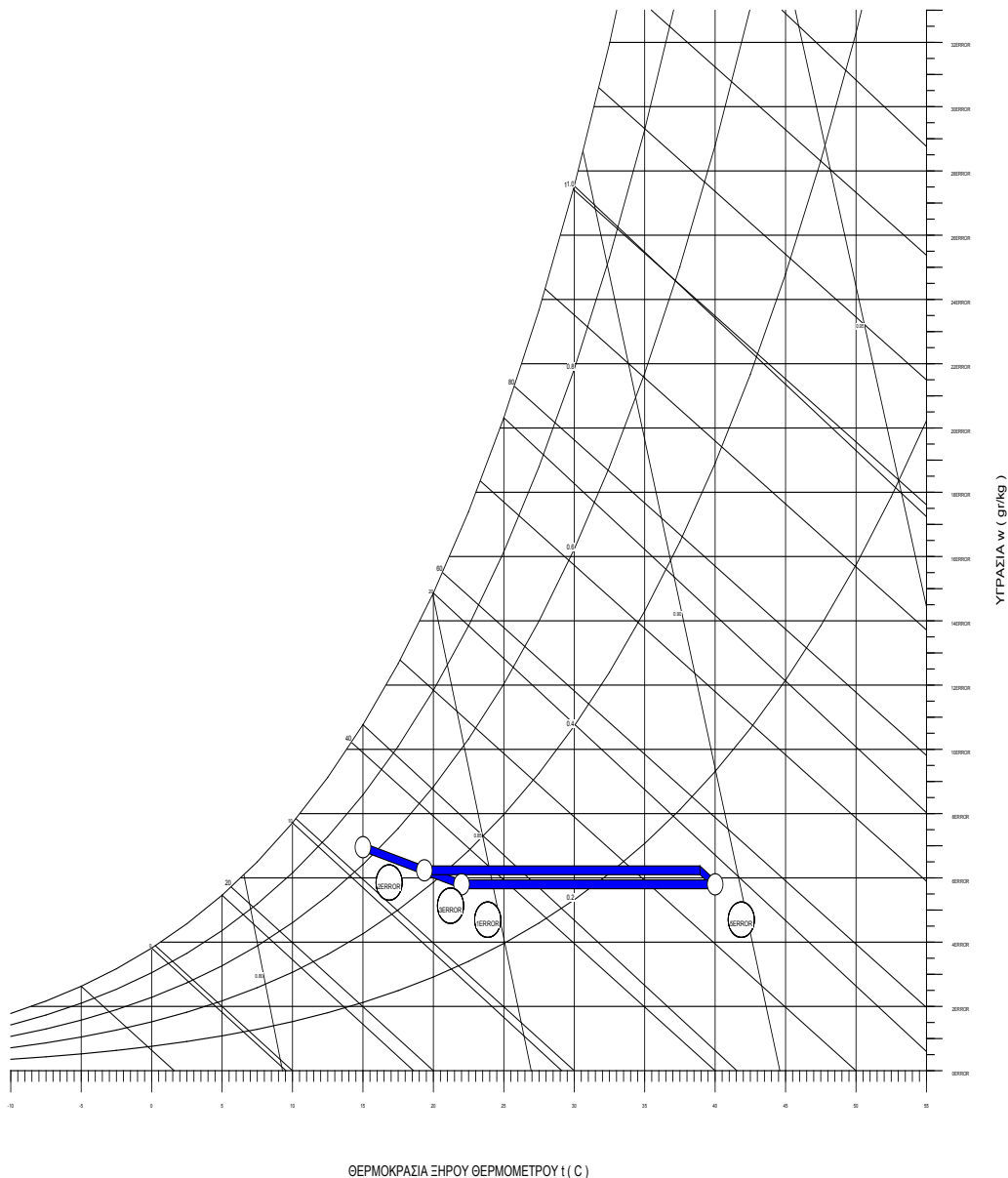
ΣΥΣΤΗΜΑ 1

Μέθοδος Επίλυσης : ΘΕΡΜΑΝΣΗ ΜΕ ΥΓΡΑΝΣΗ - ΨΕΚΑΣΜΟΣ (Δεν έχει προηγ. ψύξη)

Επιθυμητή Θερμοκρασία	Trdb - Trwb	: 22.00 °C - 13.04 °C
Επιθυμητή Υγρασία	Fr - Wr	: 35.00 % - 5.80 gr/Kgr
Εξωτερική Θερμοκρασία	Tadb - Tawb	: 15.00 °C - 11.35 °C
Εξωτερική Υγρασία	Fa - Wa	: 65.00 % - 6.96 gr/Kgr
Θερμοκρασία Σημείου Μίξης	Tmdb - Tmwb	: 19.36 °C - 12.42 °C
Υγρασία Σημείου Μίξης	Fm - Wm	: 44.25 % - 6.24 gr/Kgr
Θερμοκρασία Εισόδου	Tedb - Tewb	: 19.36 °C - 12.42 °C
Υγρασία Εισόδου	Fe - We	: 44.25 % - 6.24 gr/Kgr
Θερμοκρασία Εξόδου	Tldb - Tlwb	: 40.00 °C - 19.38 °C
Υγρασία Εξόδου	Fl - Wl	: 12.53 % - 5.80 gr/Kgr
Θερμοκρασία Προσαγωγής	Tsadb - Tsawb	: 40.00 °C - 19.38 °C
Υγρασία Προσαγωγής	Fsa - Wsa	: 12.53 % - 5.80 gr/Kgr

Αισθητό Φορτίο Συστήματος	WRSH	: 37.516 KBtu/h
Νωπός Αέρας	Va	: 682.75 m ³ /h
Συντελεστής Παράκαμψης	Bf	: 0.100
Διαφορά Θερμοκρασίας Θερμαντικού Μέσου	Dt	: 5.0 °C
Ενεργός Συντελεστής Αισθητής Θερμότητας	ESHF	: 0.9070
Συντελεστής Αισθητής Θερμότητας Δωματίου	RSHF	: 1.0000
Συντελεστής Αισθητής Θερμότητας Συσκευής	GSHF	: 1.0000
Όγκος Αέρα Εξόδου	Vda	: 1811.09 m ³ /h
Όγκος Αέρα Επιστροφής	Ve	: 1128.34 m ³ /h
Όγκος Αέρα Προσαγωγής	Vsa	: 1811.09 m ³ /h
Αισθητό Φορτίο Νωπού Αέρα	OASH	: 5.500 KBtu/h
Λανθάνον Φορτίο Νωπού Αέρα	OALH	: -2.225 KBtu/h
Ολικό Φορτίο Νωπού Αέρα	OATH	: 3.275 KBtu/h
Συνολικό Αισθητό Φορτίο	TSH	: 40.776 KBtu/h
Συνολικό Λανθάνον Φορτίο	TLH	: 0.000 KBtu/h
Συνολικό Φορτίο	GTH	: 40.776 KBtu/h
Παροχή Μέσου	P	: 2.06 m ³ /h
Παροχή Υγραντή	M	: -0.95 Kg/h
Φορτίο Εξατμιστικής Ψύξης	Qec	: -2.240 KBtu/h

ΠΤΥΧΙΑΚΗ



1. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ

Επιθυμητή Θερμοκρασία

$T_{rdb} - T_{rwb} : 22.00 \text{ } ^\circ\text{C} - 13.04 \text{ } ^\circ\text{C}$

Επιθυμητή Υγρασία

$F_r - W_r : 35.00 \% - 5.80 \text{ gr/Kgr}$

2. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Εξωτερική Θερμοκρασία

$T_{adb} - T_{awb} : 15.00 \text{ } ^\circ\text{C} - 11.35 \text{ } ^\circ\text{C}$

Εξωτερική Υγρασία

$F_a - W_a : 65.00 \% - 6.96 \text{ gr/Kgr}$

3. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΣΗΜΕΙΟΥ ΜΙΞΗΣ

Θερμοκρασία Σημείου Μίξης

$T_{mdb} - T_{mwb} : 19.36 \text{ } ^\circ\text{C} - 12.42 \text{ } ^\circ\text{C}$

Υγρασία Σημείου Μίξης

$F_m - W_m : 44.25 \% - 6.24 \text{ gr/Kgr}$

4. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΙΣΟΔΟΥ ΣΤΗ ΜΟΝΑΔΑ

Θερμοκρασία Εισόδου

$T_{edb} - T_{ewb} : 19.36 \text{ } ^\circ\text{C} - 12.42 \text{ } ^\circ\text{C}$

Υγρασία Εισόδου

$F_e - W_e : 44.25 \% - 6.24 \text{ gr/Kgr}$

5. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΞΟΔΟΥ ΑΠΟ ΤΗ ΜΟΝΑΔΑ

Θερμοκρασία Εξόδου

$T_{ldb} - T_{lwb} : 40.00 \text{ } ^\circ\text{C} - 19.38 \text{ } ^\circ\text{C}$

Υγρασία Εξόδου

$F_l - W_l : 12.53 \% - 5.80 \text{ gr/Kgr}$

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

6. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΙΣΟΔΟΥ ΣΤΟ ΧΩΡΟ

Θερμοκρασία Προσαγωγής Tsadb- Tsawb : 40.00 °C - 19.38 °C
 Υγρασία Προσαγωγής Fsa - Wsa : 12.53 % - 5.80 gr/Kgr

Συνθήκες Χώρων - Ψύξη

Ε.Α/ΑΣΥΣ.ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ	VSA m ³ /h	VE m ³ /h	THDB °C	THWB °C	WH gr/Kgr
1 1 1ΧΩΡΟΣ ΗΛΕΚΤΡ	2336.50	1428.61	24.00	17.09	9.48
1 2 1ΧΩΡΟΣ ΓΡΑΦΕΙΩΝ	1835.98	1122.58	24.00	16.96	9.33
1 3 1Αποθηκη	646.07	395.02	24.00	17.01	9.38

Συνθήκες Χώρων - Θέρμανση

Ε.Α/ΑΣΥΣ.ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ	VSA m ³ /h	VE m ³ /h	THDB °C	THWB °C	WH gr/Kgr
1 1 1ΧΩΡΟΣ ΗΛΕΚΤΡ	548.21	341.54	22.00	13.04	5.80
1 2 1ΧΩΡΟΣ ΓΡΑΦΕΙΩΝ	555.94	346.36	22.00	13.04	5.80
1 3 1Αποθηκη	706.94	440.44	22.00	13.04	5.80

Κλιματιστικές Μονάδες

ΣΥΣΤΗΜΑ : 1 - ΨΥΞΗ

ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΜΟΝΑΔΑΣ (m ³ /h) Vsa	:	4818.55
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΙΣΘΗΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ GSHF	:	0.8077
ΛΑΝΘΑΝΟΥΣΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KBtu/h) OALH	:	7.279
ΑΙΣΘΗΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KBtu/h) OASH	:	3.143
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KBtu/h) OATH	:	10.422
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΛΑΝΘΑΝΟΥΣΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ (KBtu/h) TLH	:	11.314
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΙΣΘΗΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ (KBtu/h) TSH	:	47.505
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΣΥΣΚΕΥΗΣ (KBtu/h) GTH	:	58.819
ΠΑΡΟΧΗ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΜΕΣΟΥ (m ³ /h) P	:	2.96

ΣΥΣΤΗΜΑ : 1 - ΘΕΡΜΑΝΣΗ

ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΜΟΝΑΔΑΣ (m ³ /h) Vsa	:	1811.09
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΙΣΘΗΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ GSHF	:	1.00
ΛΑΝΘΑΝΟΥΣΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KBtu/h) OALH	:	-2.225
ΑΙΣΘΗΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KBtu/h) OASH	:	5.500
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KBtu/h) OATH	:	3.275
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΛΑΝΘΑΝΟΥΣΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ (KBtu/h) TLH	:	-2.225
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΙΣΘΗΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ (KBtu/h) TSH	:	40.78
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΣΥΣΚΕΥΗΣ (KBtu/h) GTH	:	40.78
ΠΑΡΟΧΗ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΜΕΣΟΥ (m ³ /h) P	:	2.06

Ψυχομετρικός χάρτης για τους χώρους, ισόγειο

Εξωτερικές Συνθήκες

	Ωρα	Θερμοκρασία (°C)	Υγρασία (%)
Καλοκαίρι	1	27.0	35.0
	2	27.0	35.0
	3	27.0	35.0
	4	27.0	35.0
	5	27.0	35.0

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

	6	27.0	35.0
	7	27.0	35.0
	8	27.0	35.0
	9	28.4	35.0
	10	29.9	35.0
	11	31.4	35.0
	12	32.8	35.0

Στοιχεία Χώρων

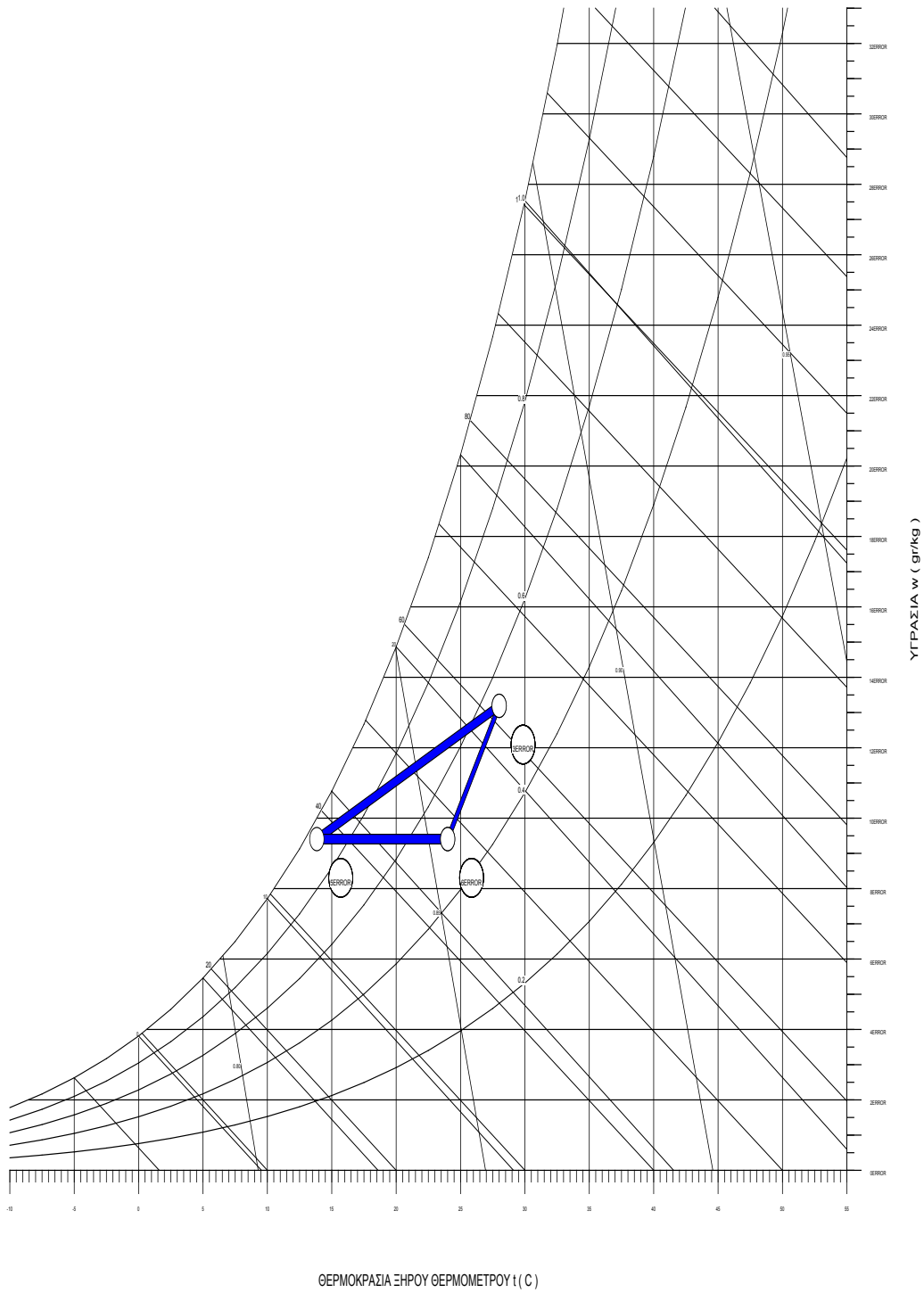
Επίπ.	A/A	Ονομασία Χώρου	Συστ.	Ωρα	RSH (KBtu/h)	RLH (KBtu/h)	WRSH (KBtu/h)	VA (m ³ /h)
1	1	Ιματοθηκες ρουχων	1	15				42.5
1	2	Χωρος πλυντηριο	1	15				21.5
1	3	Πρωτες βοηθειες	1	15				30.0
1	4	Χωρος εστιατοριου	1	15				3881.8
1	5	Χωρος βιβλιοθηκη	1	15				1122.0
1	6	Βοηθητικη εισοδος	1	15				29.0
1	7	Εισοδος κεντρικη	1	15				58.0
1	8	Γραφειο 1	1	15				68.0
1	9	Ιματοθηκες καθαρων	1	15				85.0

ΣΥΣΤΗΜΑ 1

Μέθοδος Επίλυσης : ΨΥΞΗ ΜΕ ΑΦΥΓΡΑΝΣΗ. ΠΡΟΚΛΙΜΑΤΙΣΜΕΝΟΣ ΑΕΡΑΣ

Επιθυμητή Θερμοκρασία	Trdb	-	Trwb	: 24.00 °C	-	17.03 °C
Επιθυμητή Υγρασία	Fr	-	Wr	: 50.00 %	-	9.41 gr/Kgr
Εξωτερική Θερμοκρασία	Tadb	-	Tawb	: 28.00 °C	-	21.20 °C
Εξωτερική Υγρασία	Fa	-	Wa	: 55.00 %	-	13.19 gr/Kgr
Θερμοκρασία Σημείου Μίξης	Tmdb	-	Tmwb	: 28.00 °C	-	21.20 °C
Υγρασία Σημείου Μίξης	Fm	-	Wm	: 55.00 %	-	13.19 gr/Kgr
Θερμοκρασία Σημείου Δρόσου	Tadpdb	-	Tadpwb	: 12.27 °C	-	12.27 °C
Υγρασία Σημείου Δρόσου	Fadp	-	Wadp	: 100.00 %	-	8.98 gr/Kgr
Θερμοκρασία Εισόδου	Tedb	-	Tewb	: 28.00 °C	-	21.20 °C
Υγρασία Εισόδου	Fe	-	We	: 55.00 %	-	13.19 gr/Kgr
Θερμοκρασία Εξόδου	Tldb	-	Tlwb	: 13.84 °C	-	13.30 °C
Υγρασία Εξόδου	Fl	-	Wl	: 94.38 %	-	9.41 gr/Kgr
Θερμοκρασία Προσαγωγής	Tsadb	-	Tsawb	: 24.00 °C	-	17.03 °C
Υγρασία Προσαγωγής	Fsa	-	Wsa	: 50.00 %	-	9.41 gr/Kgr

Αισθητό Φορτίο Συστήματος	RSH	:	0.000	KBtu/h
Λανθάνον Φορτίο Συστήματος	RLH	:	0.000	KBtu/h
Νωπός Αέρας	Va	:	5337.80	m ³ /h
Συντελεστής Παράκαμψης	Bf	:	0.100	
Διαφορά Θερμοκρασίας Ψυκτικού Μέσου	Dt	:	5.0	°C
Ενεργός Συντελεστής Αισθητής Θερμότητας	ESHF	:	-	
Συντελεστής Αισθητής Θερμότητας Δωματίου	RSHF	:	-	
Συντελεστής Αισθητής Θερμότητας Συσκευής	GSHF	:	0.6045	
Όγκος Αέρα Εξόδου	Vda	:	5337.80	m ³ /h
Όγκος Αέρα Επιστροφής	Ve	:	0.00	m ³ /h
Όγκος Αέρα Προσαγωγής	Vsa	:	5337.80	m ³ /h
Αισθητό Φορτίο Νωπού Αέρα	OASH	:	24.571	KBtu/h
Λανθάνον Φορτίο Νωπού Αέρα	OALH	:	56.906	KBtu/h
Ολικό Φορτίο Νωπού Αέρα	OATH	:	81.477	KBtu/h
Συνολικό Αισθητό Φορτίο	TSH	:	86.983	KBtu/h
Συνολικό Λανθάνον Φορτίο	TLH	:	56.906	KBtu/h
Συνολικό Φορτίο	GTH	:	143.889	KBtu/h
Παροχή Μέσου	P	:	7.25	m ³ /h
Θερμότητα Αναθέρμανσης	Qan	:	62.412	KBtu/h



ΠΤΥΧΙΑΚΗ

1. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ

Επιθυμητή Θερμοκρασία	Trdb	-	Trwb	:	24.00 °C	-	17.03 °C
Επιθυμητή Υγρασία	Fr	-	Wr	:	50.00 %	-	9.41 gr/Kgr

2. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Εξωτερική Θερμοκρασία	Tadb	-	Tawb	:	28.00 °C	-	21.20 °C
Εξωτερική Υγρασία	Fa	-	Wa	:	55.00 %	-	13.19 gr/Kgr

3. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΣΗΜΕΙΟΥ ΜΙΞΗΣ

Θερμοκρασία Σημείου Μίξης	Tmdb	-	Tmwb	:	28.00 °C	-	21.20 °C
Υγρασία Σημείου Μίξης	Fm	-	Wm	:	55.00 %	-	13.19 gr/Kgr

4. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΙΣΟΔΟΥ ΣΤΗ ΜΟΝΑΔΑ

Θερμοκρασία Εισόδου	Tedb	-	Tewb	:	28.00 °C	-	21.20 °C
Υγρασία Εισόδου	Fe	-	We	:	55.00 %	-	13.19 gr/Kgr

5. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΞΟΔΟΥ ΑΠΟ ΤΗ ΜΟΝΑΔΑ

Θερμοκρασία Εξόδου	Tldb	-	Tlwb	:	13.84 °C	-	13.30 °C
Υγρασία Εξόδου	Fl	-	Wl	:	94.38 %	-	9.41 gr/Kgr

6. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΙΣΟΔΟΥ ΣΤΟ ΧΩΡΟ

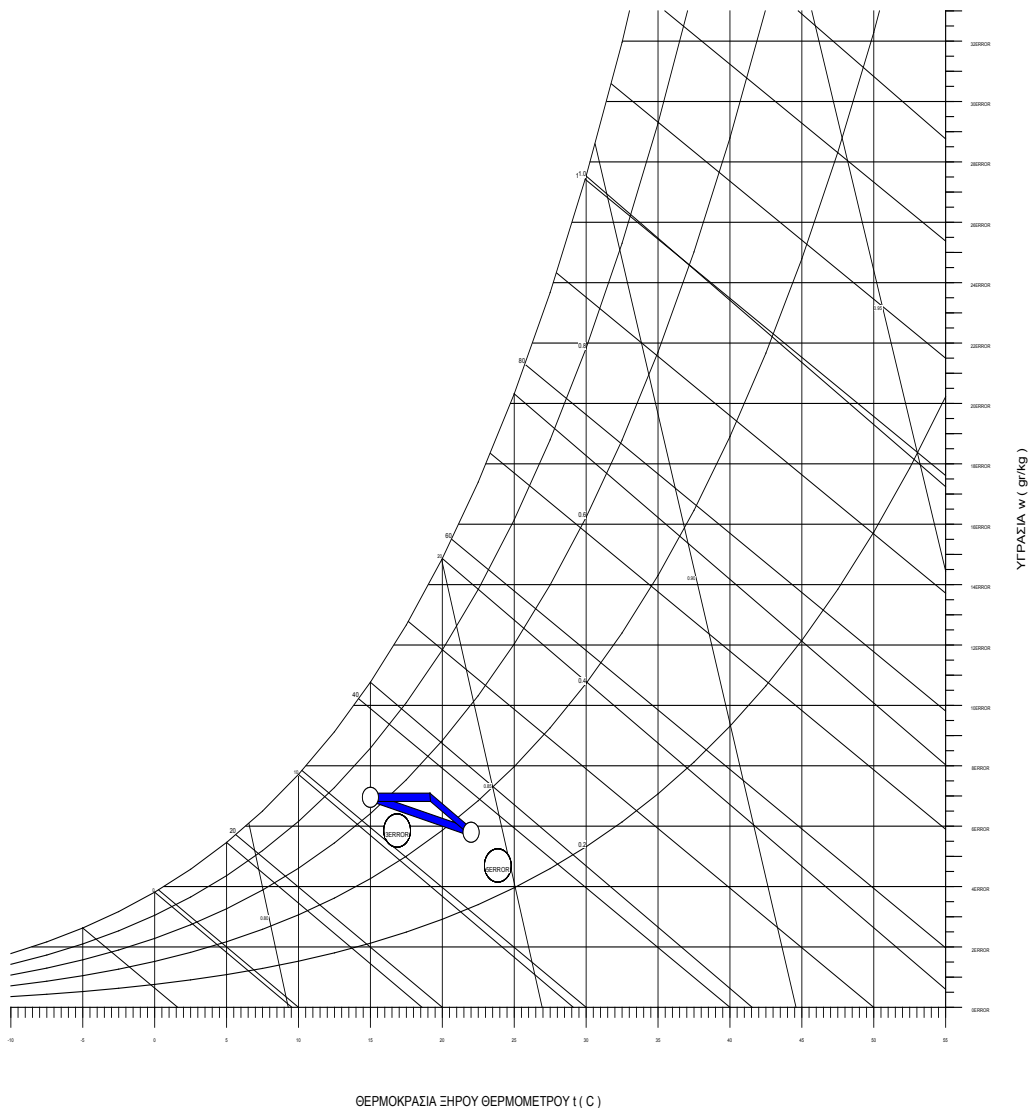
Θερμοκρασία Προσαγωγής	Tsadb	-	Tsawb	:	24.00 °C	-	17.03 °C
Υγρασία Προσαγωγής	Fsa	-	Wsa	:	50.00 %	-	9.41 gr/Kgr

ΣΥΣΤΗΜΑ 1

Μέθοδος Επίλυσης : ΘΕΡΜΑΝΣΗ ΜΕ ΥΓΡΑΝΣΗ - ΨΕΚΑΣΜΟΣ.ΠΡΟΚΛΙΜΑΤΙΣΜΕΝΟΣ ΑΕΡΑΣ

Επιθυμητή Θερμοκρασία	Trdb	-	Trwb	:	22.00 °C	-	13.04 °C
Επιθυμητή Υγρασία	Fr	-	Wr	:	35.00 %	-	5.80 gr/Kgr
Εξωτερική Θερμοκρασία	Tadb	-	Tawb	:	15.00 °C	-	11.35 °C
Εξωτερική Υγρασία	Fa	-	Wa	:	65.00 %	-	6.96 gr/Kgr
Θερμοκρασία Σημείου Μίξης	Tmdb	-	Tmwb	:	15.00 °C	-	11.35 °C
Υγρασία Σημείου Μίξης	Fm	-	Wm	:	65.00 %	-	6.96 gr/Kgr
Θερμοκρασία Εισόδου	Tedb	-	Tewb	:	15.00 °C	-	11.35 °C
Υγρασία Εισόδου	Fe	-	We	:	65.00 %	-	6.96 gr/Kgr
Θερμοκρασία Εξόδου	Tldb	-	Tlwb	:	22.00 °C	-	13.04 °C
Υγρασία Εξόδου	Fl	-	Wl	:	35.00 %	-	5.80 gr/Kgr
Θερμοκρασία Προσαγωγής	Tsadb	-	Tsawb	:	22.00 °C	-	13.04 °C
Υγρασία Προσαγωγής	Fsa	-	Wsa	:	35.00 %	-	5.80 gr/Kgr

Αισθητό Φορτίο Συστήματος	WRSH	:	0.000	KBtu/h
Νωπός Αέρας	Va	:	5337.80	m ³ /h
Συντελεστής Παράκαμψης	Bf	:	0.100	
Διαφορά Θερμοκρασίας Θερμαντικού Μέσου	Dt	:	5.0	°C
Ενεργός Συντελεστής Αισθητής Θερμότητας	ESHF	:	-	
Συντελεστής Αισθητής Θερμότητας Δωματίου	RSHF	:	-	
Συντελεστής Αισθητής Θερμότητας Συσσκευής	GSHF	:	1.0000	
Όγκος Αέρα Εξόδου	Vda	:	5337.80	m ³ /h
Όγκος Αέρα Επιστροφής	Ve	:	0.00	m ³ /h
Όγκος Αέρα Προσαγωγής	Vsa	:	5337.80	m ³ /h
Αισθητό Φορτίο Νωπού Αέρα	OASH	:	43.000	KBtu/h
Λανθάνον Φορτίο Νωπού Αέρα	OALH	:	-17.397	KBtu/h
Ολικό Φορτίο Νωπού Αέρα	OATH	:	25.603	KBtu/h
Συνολικό Αισθητό Φορτίο	TSH	:	25.553	KBtu/h
Συνολικό Λανθάνον Φορτίο	TLH	:	0.000	KBtu/h
Συνολικό Φορτίο	GTH	:	25.553	KBtu/h
Παροχή Μέσου	P	:	1.29	m ³ /h
Παροχή Υγραντή	M	:	-7.40	Kg/h
Φορτίο Εξατμιστικής Ψύξης	Qec	:	-17.446	KBtu/h



1. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ

Επιθυμητή Θερμοκρασία	Trdb	-	Trwb	:	22.00	°C	-	13.04	°C
Επιθυμητή Υγρασία	Fr	-	Wr	:	35.00	%	-	5.80	gr/Kgr

2. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Εξωτερική Θερμοκρασία	Tadb	-	Tawb	:	15.00	°C	-	11.35	°C
Εξωτερική Υγρασία	Fa	-	Wa	:	65.00	%	-	6.96	gr/Kgr

3. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΣΗΜΕΙΟΥ ΜΙΞΗΣ

Θερμοκρασία Σημείου Μίξης	Tmdb	-	Tmwb	:	15.00	°C	-	11.35	°C
Υγρασία Σημείου Μίξης	Fm	-	Wm	:	65.00	%	-	6.96	gr/Kgr

4. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΙΣΟΔΟΥ ΣΤΗ ΜΟΝΑΔΑ

Θερμοκρασία Εισόδου	Tedb	-	Tewb	:	15.00	°C	-	11.35	°C
Υγρασία Εισόδου	Fe	-	We	:	65.00	%	-	6.96	gr/Kgr

5. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΞΟΔΟΥ ΑΠΟ ΤΗ ΜΟΝΑΔΑ

Θερμοκρασία Εξόδου	Tldb	-	Tlwb	:	22.00	°C	-	13.04	°C
Υγρασία Εξόδου	Fl	-	Wl	:	35.00	%	-	5.80	gr/Kgr

6. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΙΣΟΔΟΥ ΣΤΟ ΧΩΡΟ

Θερμοκρασία Προσαγωγής	Tsadb	-	Tsawb	:	22.00	°C	-	13.04	°C
Υγρασία Προσαγωγής	Fsa	-	Wsa	:	35.00	%	-	5.80	gr/Kgr

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

Συνθήκες Χώρων - Ψύξη

	Ε.Α/ΑΣΥΣ.ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ m ³ /h	VSA m ³ /h	VE °C	THDB °C
1 1	1Ιματοθηκες ρουχων	42.50	0.00	24.00
1 2	1Χωρος πλυντηριο	21.50	0.00	24.00
1 3	1Πρωτες βοηθειες	30.00	0.00	24.00
1 4	1Χωρος εστιατοριου	3881.80	0.00	24.00
1 5	1Χωρος βιβλιοθηκη	1122.00	0.00	24.00
1 6	1Βοηθητικη εισοδος	29.00	0.00	24.00
1 7	1Εισοδος κεντρικη	58.00	0.00	24.00
1 8	1Γραφειο 1	68.00	0.00	24.00
1 9	1Ιματοθηκες καθαρων	85.00	0.00	24.00

Συνθήκες Χώρων - Θέρμανση

	Ε.Α/ΑΣΥΣ.ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ m ³ /h	VSA m ³ /h	VE m ³ /h	THDB °C	THWB °C	WH gr/Kgr	FH %
1 1	1Ιματοθηκες ρουχων	42.50	0.00	22.00	13.04	5.80	35
1 2	1Χωρος πλυντηριο	21.50	0.00	22.00	13.04	5.80	35
1 3	1Πρωτες βοηθειες	30.00	0.00	22.00	13.04	5.80	35
1 4	1Χωρος εστιατοριου	3881.80	0.00	22.00	13.04	5.80	35
1 5	1Χωρος βιβλιοθηκη	1122.00	0.00	22.00	13.04	5.80	35
1 6	1Βοηθητικη εισοδος	29.00	0.00	22.00	13.04	5.80	35
1 7	1Εισοδος κεντρικη	58.00	0.00	22.00	13.04	5.80	35
1 8	1Γραφειο 1	68.00	0.00	22.00	13.04	5.80	35
1 9	1Ιματοθηκες καθαρων	85.00	0.00	22.00	13.04	5.80	35

Κλιματιστικές Μονάδες

ΣΥΣΤΗΜΑ : 1 - ΨΥΞΗ

ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) Vsa	:	5337.80
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΙΣΘΗΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ GSHF	:	0.6045
ΛΑΝΘΑΝΟΥΣΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KBtu/h) OALH	:	56.906
ΑΙΣΘΗΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KBtu/h) OASH	:	24.571
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KBtu/h) OATH	:	81.477
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΛΑΝΘΑΝΟΥΣΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ (KBtu/h) TLH	:	56.906
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΙΣΘΗΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ (KBtu/h) TSH	:	86.983
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΣΥΣΚΕΥΗΣ (KBtu/h) GTH	:	143.889
ΠΑΡΟΧΗ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΜΕΣΟΥ (m3/h) P	:	7.25

ΣΥΣΤΗΜΑ : 1 - ΘΕΡΜΑΝΣΗ

ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) Vsa	:	5337.80
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΙΣΘΗΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ GSHF	:	1.00
ΛΑΝΘΑΝΟΥΣΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KBtu/h) OALH	:	-17.397
ΑΙΣΘΗΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KBtu/h) OASH	:	43.000
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KBtu/h) OATH	:	25.603
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΛΑΝΘΑΝΟΥΣΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ (KBtu/h) TLH	:	-17.397
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΙΣΘΗΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ (KBtu/h) TSH	:	25.55
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΣΥΣΚΕΥΗΣ (KBtu/h) GTH	:	25.55
ΠΑΡΟΧΗ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΜΕΣΟΥ (m3/h) P	:	1.29

Ψυχομετρικός χάρτης για τους χώρους, Α ορόφου

Εξωτερικές Συνθήκες

	Ωρα	Θερμοκρασία (°C)	Υγρασία (%)
Καλοκαίρι	1	27.0	35.0
	2	27.0	35.0
	3	27.0	35.0
	4	27.0	35.0
	5	27.0	35.0
	6	27.0	35.0
	7	27.0	35.0
	8	27.0	35.0
	9	28.4	35.0
	10	29.9	35.0
	11	31.4	35.0
	12	32.8	35.0

Στοιχεία Χώρων

Επίπ.	A/A	Ονομασία Χώρου	Συστ.	Ωρα	RSH (KBtu/h)	RLH (KBtu/h)	WRSH (KBtu/h)	VA (m³/h)
1	1	Αναλυσεις μεταλλων	1	15				324.5
1	2	Γραφειο	1	15				30.0
1	3	Εργαστηριο λυματων	1	15				177.0
1	4	Γραφειο 1	1	15				100.0
1	5	Γραφειο 2	1	15				75.0
1	6	Γραφειο 3	1	15				60.0
1	7	Γραμματεια	1	15				150.0
1	8	Αιθουσα ελεγχου εγκα	1	15				100.0
1	9	Διαδρομος	1	15				48.0
1	10	Πλυντηριο	1	15				80.0
1	11	Μικροβιολογικο εργα	1	15				1460.0

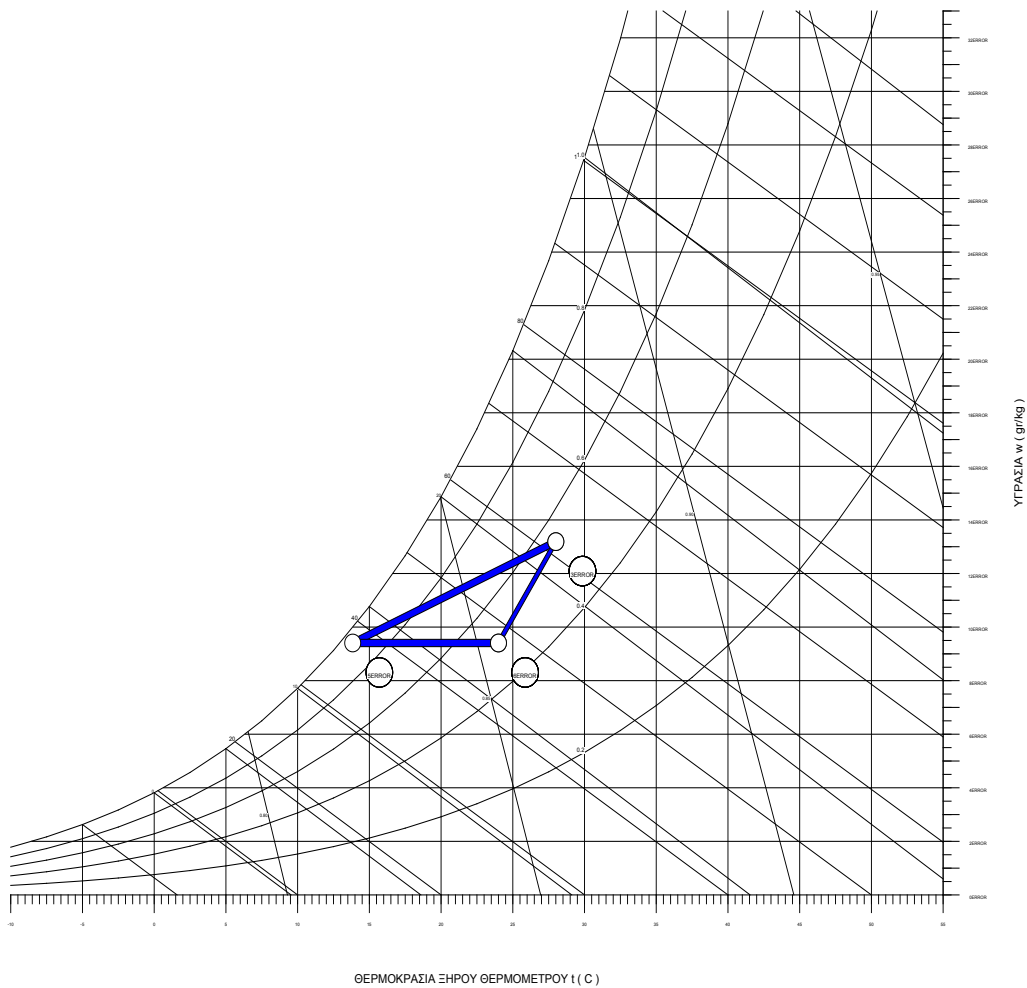
ΠΤΥΧΙΑΚΗ

ΣΥΣΤΗΜΑ 1

Μέθοδος Επίλυσης : ΨΥΞΗ ΜΕ ΑΦΥΓΡΑΝΣΗ. ΠΡΟΚΛΙΜΑΤΙΣΜΕΝΟΣ ΑΕΡΑΣ

Επιθυμητή Θερμοκρασία	Trdb	-	Trwb	: 24.00	°C	-	17.03	°C
Επιθυμητή Υγρασία	Fr	-	Wr	: 50.00	%	-	9.41	gr/Kgr
Εξωτερική Θερμοκρασία	Tadb	-	Tawb	: 28.00	°C	-	21.20	°C
Εξωτερική Υγρασία	Fa	-	Wa	: 55.00	%	-	13.19	gr/Kgr
Θερμοκρασία Σημείου Μίξης	Tmdb	-	Tmwb	: 28.00	°C	-	21.20	°C
Υγρασία Σημείου Μίξης	Fm	-	Wm	: 55.00	%	-	13.19	gr/Kgr
Θερμοκρασία Σημείου Δρόσου	Tadpdb	-	Tadpwb	: 12.27	°C	-	12.27	°C
Υγρασία Σημείου Δρόσου	Fadp	-	Wadp	: 100.00	%	-	8.98	gr/Kgr
Θερμοκρασία Εισόδου	Tedb	-	Tewb	: 28.00	°C	-	21.20	°C
Υγρασία Εισόδου	Fe	-	We	: 55.00	%	-	13.19	gr/Kgr
Θερμοκρασία Εξόδου	Tldb	-	Tlwb	: 13.84	°C	-	13.30	°C
Υγρασία Εξόδου	Fl	-	Wl	: 94.38	%	-	9.41	gr/Kgr
Θερμοκρασία Προσαγωγής	Tsadb	-	Tsawb	: 24.00	°C	-	17.03	°C
Υγρασία Προσαγωγής	Fsa	-	Wsa	: 50.00	%	-	9.41	gr/Kgr

Αισθητό Φορτίο Συστήματος	RSH	:	0.000	KBtu/h
Λανθάνον Φορτίο Συστήματος	RLH	:	0.000	KBtu/h
Νωπός Αέρας	Va	:	2604.50	m ³ /h
Συντελεστής Παράκαμψης	Bf	:	0.100	
Διαφορά Θερμοκρασίας Ψυκτικού Μέσου	Dt	:	5.0	°C
Ενεργός Συντελεστής Αισθητής Θερμότητας	ESHF	:	-	
Συντελεστής Αισθητής Θερμότητας Δωματίου	RSHF	:	-	
Συντελεστής Αισθητής Θερμότητας Συσσκευής	GSHF	:	0.6045	
Όγκος Αέρα Εξόδου	Vda	:	2604.50	m ³ /h
Όγκος Αέρα Επιστροφής	Ve	:	0.00	m ³ /h
Όγκος Αέρα Προσαγωγής	Vsa	:	2604.50	m ³ /h
Αισθητό Φορτίο Νωπού Αέρα	OASH	:	11.989	KBtu/h
Λανθάνον Φορτίο Νωπού Αέρα	OALH	:	27.766	KBtu/h
Ολικό Φορτίο Νωπού Αέρα	OATH	:	39.755	KBtu/h
Συνολικό Αισθητό Φορτίο	TSH	:	42.442	KBtu/h
Συνολικό Λανθάνον Φορτίο	TLH	:	27.766	KBtu/h
Συνολικό Φορτίο	GTH	:	70.208	KBtu/h
Παροχή Μέσου	P	:	3.54	m ³ /h
Θερμότητα Αναθέρμανσης	Qan	:	30.453	KBtu/h



1. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ

Επιθυμητή Θερμοκρασία $T_{rdb} - T_{rwb} : 24.00 \text{ } ^\circ\text{C} - 17.03 \text{ } ^\circ\text{C}$
 Επιθυμητή Υγρασία $Fr - Wr : 50.00 \text{ } \% - 9.41 \text{ gr/Kgr}$

2. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Εξωτερική Θερμοκρασία $T_{adb} - T_{awb} : 28.00 \text{ } ^\circ\text{C} - 21.20 \text{ } ^\circ\text{C}$
 Εξωτερική Υγρασία $Fa - Wa : 55.00 \text{ } \% - 13.19 \text{ gr/Kgr}$

3. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΣΗΜΕΙΟΥ ΜΙΞΗΣ

Θερμοκρασία Σημείου Μίξης $T_{mdb} - T_{mwb} : 28.00 \text{ } ^\circ\text{C} - 21.20 \text{ } ^\circ\text{C}$
 Υγρασία Σημείου Μίξης $F_m - W_m : 55.00 \text{ } \% - 13.19 \text{ gr/Kgr}$

4. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΙΣΟΔΟΥ ΣΤΗ ΜΟΝΑΔΑ

Θερμοκρασία Εισόδου $T_{edb} - T_{ewb} : 28.00 \text{ } ^\circ\text{C} - 21.20 \text{ } ^\circ\text{C}$
 Υγρασία Εισόδου $Fe - We : 55.00 \text{ } \% - 13.19 \text{ gr/Kgr}$

5. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΞΟΔΟΥ ΑΠΟ ΤΗ ΜΟΝΑΔΑ

Θερμοκρασία Εξόδου $T_{ldb} - T_{lwb} : 13.84 \text{ } ^\circ\text{C} - 13.30 \text{ } ^\circ\text{C}$
 Υγρασία Εξόδου $Fl - Wl : 94.38 \text{ } \% - 9.41 \text{ gr/Kgr}$

6. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΙΣΟΔΟΥ ΣΤΟ ΧΩΡΟ

Θερμοκρασία Προσαγωγής $T_{sadb} - T_{sawb} : 24.00 \text{ } ^\circ\text{C} - 17.03 \text{ } ^\circ\text{C}$
 Υγρασία Προσαγωγής $F_{sa} - W_{sa} : 50.00 \text{ } \% - 9.41 \text{ gr/Kgr}$

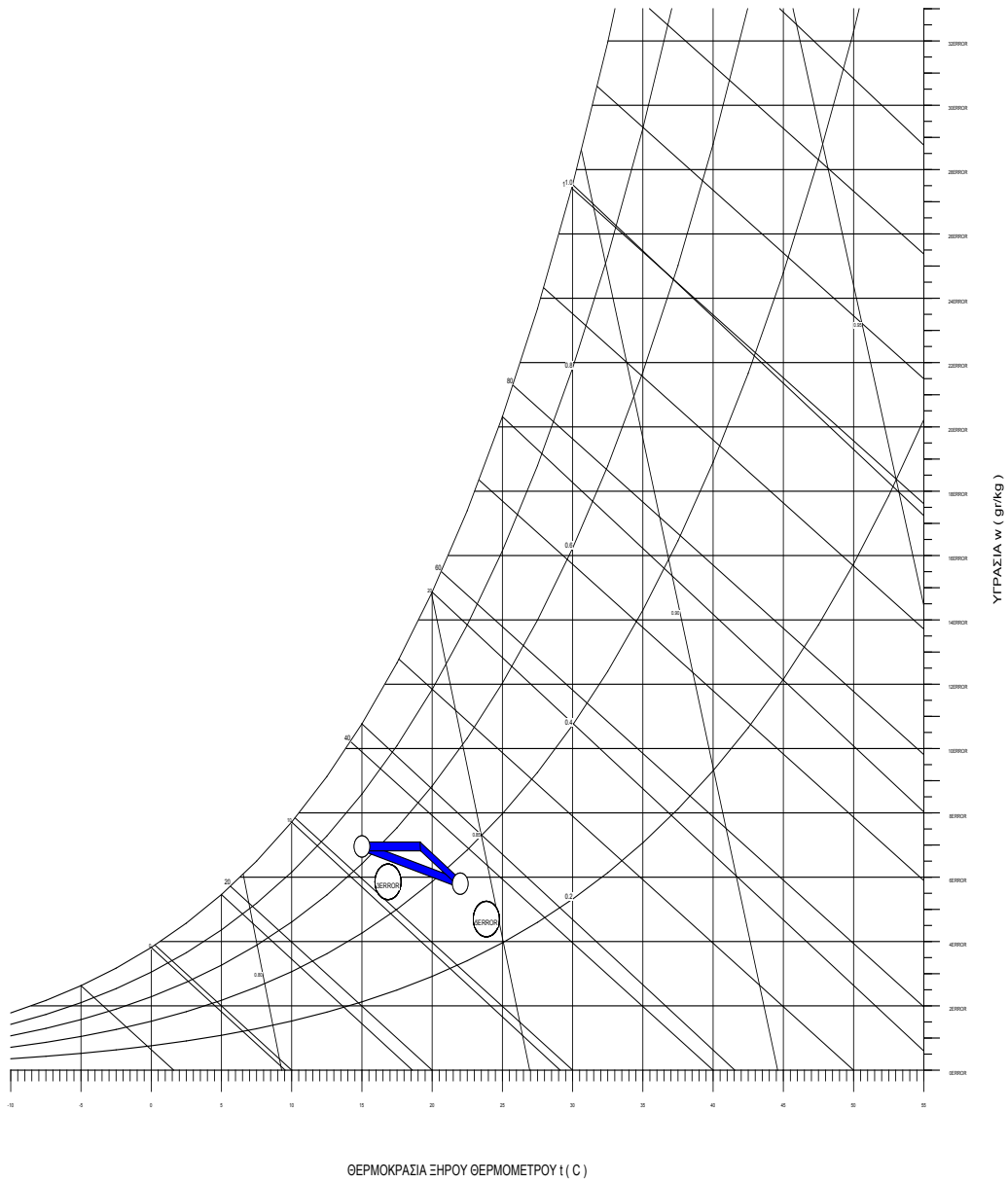
ΠΤΥΧΙΑΚΗ

ΣΥΣΤΗΜΑ 1

Μέθοδος Επίλυσης : ΘΕΡΜΑΝΣΗ ΜΕ ΥΓΡΑΝΣΗ - ΨΕΚΑΣΜΟΣ.ΠΡΟΚΛΙΜΑΤΙΣΜΕΝΟΣ ΑΕΡΑΣ

Επιθυμητή Θερμοκρασία	Trdb	-	Trwb : 22.00	°C	- 13.04°C
Επιθυμητή Υγρασία	Fr	-	Wr : 35.00	%	- 5.80gr/Kgr
Εξωτερική Θερμοκρασία	Tadb	-	Tawb : 15.00	°C	- 11.35°C
Εξωτερική Υγρασία	Fa	-	Wa : 65.00	%	- 6.96gr/Kgr
Θερμοκρασία Σημείου Μίξης	Tmdb	-	Tmwb : 15.00	°C	- 11.35°C
Υγρασία Σημείου Μίξης	Fm	-	Wm : 65.00	%	- 6.96gr/Kgr
Θερμοκρασία Εισόδου	Tedb	-	Tewb : 15.00	°C	- 11.35°C
Υγρασία Εισόδου	Fe	-	We : 65.00	%	- 6.96gr/Kgr
Θερμοκρασία Εξόδου	Tldb	-	Tlwb : 22.00	°C	- 13.04°C
Υγρασία Εξόδου	Fl	-	Wl : 35.00	%	- 5.80gr/Kgr
Θερμοκρασία Προσαγωγής	Tsadb	-	Tsawb : 22.00	°C	- 13.04 °C
Υγρασία Προσαγωγής	Fsa	-	Wsa : 35.00	%	- 5.80gr/Kgr

Αισθητό Φορτίο Συστήματος	WRSH	:	0.000	KBtu/h
Νωπός Αέρας	Va	:	2604.50	m ³ /h
Συντελεστής Παράκαμψης	Bf	:	0.100	
Διαφορά Θερμοκρασίας Θερμαντικού Μέσου	Dt	:	15.0	°C
Ενεργός Συντελεστής Αισθητής Θερμότητας	ESHF	:	-	
Συντελεστής Αισθητής Θερμότητας Δωματίου	RSHF	:	-	
Συντελεστής Αισθητής Θερμότητας Συσκευής	GSHF	:	1.0000	
Όγκος Αέρα Εξόδου	Vda	:	2604.50	m ³ /h
Όγκος Αέρα Επιστροφής	Ve	:	0.00	m ³ /h
Όγκος Αέρα Προσαγωγής	Vsa	:	2604.50	m ³ /h
Αισθητό Φορτίο Νωπού Αέρα	OASH	:	20.981	KBtu/h
Λανθάνον Φορτίο Νωπού Αέρα	OALH	:	-8.488	KBtu/h
Ολικό Φορτίο Νωπού Αέρα	OATH	:	12.493	KBtu/h
Συνολικό Αισθητό Φορτίο	TSH	:	12.468	KBtu/h
Συνολικό Λανθάνον Φορτίο	TLH	:	0.000	KBtu/h
Συνολικό Φορτίο	GTH	:	12.468	KBtu/h
Παροχή Μέσου	P	:	0.21	m ³ /h
Παροχή Υγραντή	M	:	-3.61	Kg/h
Φορτίο Εξατμιστικής Ψύξης	Qec	:	-8.513	KBtu/h



ΠΤΥΧΙΑΚΗ

1. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ

Επιθυμητή Θερμοκρασία	Trdb	-Trwb	: 22.00	°C	- 13.04	°C
Επιθυμητή Υγρασία	Fr	- Wr	: 35.00	%	- 5.80	gr/Kgr

2. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Εξωτερική Θερμοκρασία	Tadb	-Tawb	: 15.00	°C	- 11.35	°C
Εξωτερική Υγρασία	Fa	- Wa	: 65.00	%	- 6.96	gr/Kgr

3. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΣΗΜΕΙΟΥ ΜΙΞΗΣ

Θερμοκρασία Σημείου Μίξης	Tmdb	-Tmwb	: 15.00	°C	- 11.35	°C
Υγρασία Σημείου Μίξης	Fm	- Wm	: 65.00	%	- 6.96	gr/Kgr

4. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΙΣΟΔΟΥ ΣΤΗ ΜΟΝΑΔΑ

Θερμοκρασία Εισόδου	Tedb	-Tewb	: 15.00	°C	- 11.35	°C
Υγρασία Εισόδου	Fe	- We	: 65.00	%	- 6.96	gr/Kgr

5. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΞΟΔΟΥ ΑΠΟ ΤΗ ΜΟΝΑΔΑ

Θερμοκρασία Εξόδου	Tldb	-Tlwb	: 22.00	°C	- 13.04	°C
Υγρασία Εξόδου	Fl	- Wl	: 35.00	%	- 5.80	gr/Kgr

6. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΙΣΟΔΟΥ ΣΤΟ ΧΩΡΟ

Θερμοκρασία Προσαγωγής	Tsadb	-Tsawb	: 22.00	°C	- 13.04	°C
Υγρασία Προσαγωγής	Fsa	- Wsa	: 35.00	%	- 5.80	gr/Kgr

Συνθήκες Χώρων - Ψύξη

	Ε.Α/ΑΣΥΣ.ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ	VSA m³/h	VE m³/h	THDB °C	THWB °C	WH gr/Kgr	FH %
1 1	1Αναλυσεις μεταλλων	324.50	0.00	24.00	17.03	9.41	50
1 2	1Γραφειο	30.00	0.00	24.00	17.03	9.41	50
1 3	1Εργαστηριο λυματων	177.00	0.00	24.00	17.03	9.41	50
1 4	1Γραφειο 1	100.00	0.00	24.00	17.03	9.41	50
1 5	1Γραφειο 2	75.00	0.00	24.00	17.03	9.41	50
1 6	1Γραφειο 3	60.00	0.00	24.00	17.03	9.41	50
1 7	1Γραμματεια	150.00	0.00	24.00	17.03	9.41	50
1 8	1Αιθουσα ελεγχου εγκα	100.00	0.00	24.00	17.03	9.41	50
1 9	1Διαδρομος	48.00	0.00	24.00	17.03	9.41	50
110	1Πλυντηριο	80.00	0.00	24.00	17.03	9.41	50
111	1Μικροβιολογικο εργα	1460.00	0.00	24.00	17.03	9.41	50

Συνθήκες Χώρων - Θέρμανση

	Ε.Α/ΑΣΥΣ.ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ	VSA m³/h	VE m³/h	THDB °C	THWB °C	WH gr/Kgr	FH %
1 1	1Αναλυσεις μεταλλων	324.50	0.00	22.00	13.04	5.80	35
1 2	1Γραφειο	30.00	0.00	22.00	13.04	5.80	35
1 3	1Εργαστηριο λυματων	177.00	0.00	22.00	13.04	5.80	35
1 4	1Γραφειο 1	100.00	0.00	22.00	13.04	5.80	35
1 5	1Γραφειο 2	75.00	0.00	22.00	13.04	5.80	35
1 6	1Γραφειο 3	60.00	0.00	22.00	13.04	5.80	35
1 7	1Γραμματεια	150.00	0.00	22.00	13.04	5.80	35
1 8	1Αιθουσα ελεγχου εγκα	100.00	0.00	22.00	13.04	5.80	35
1 9	1Διαδρομος	48.00	0.00	22.00	13.04	5.80	35
110	1Πλυντηριο	80.00	0.00	22.00	13.04	5.80	35
111	1Μικροβιολογικο εργα	1460.00	0.00	22.00	13.04	5.80	35

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

Κλιματιστικές Μονάδες

ΣΥΣΤΗΜΑ : 1 - ΨΥΞΗ

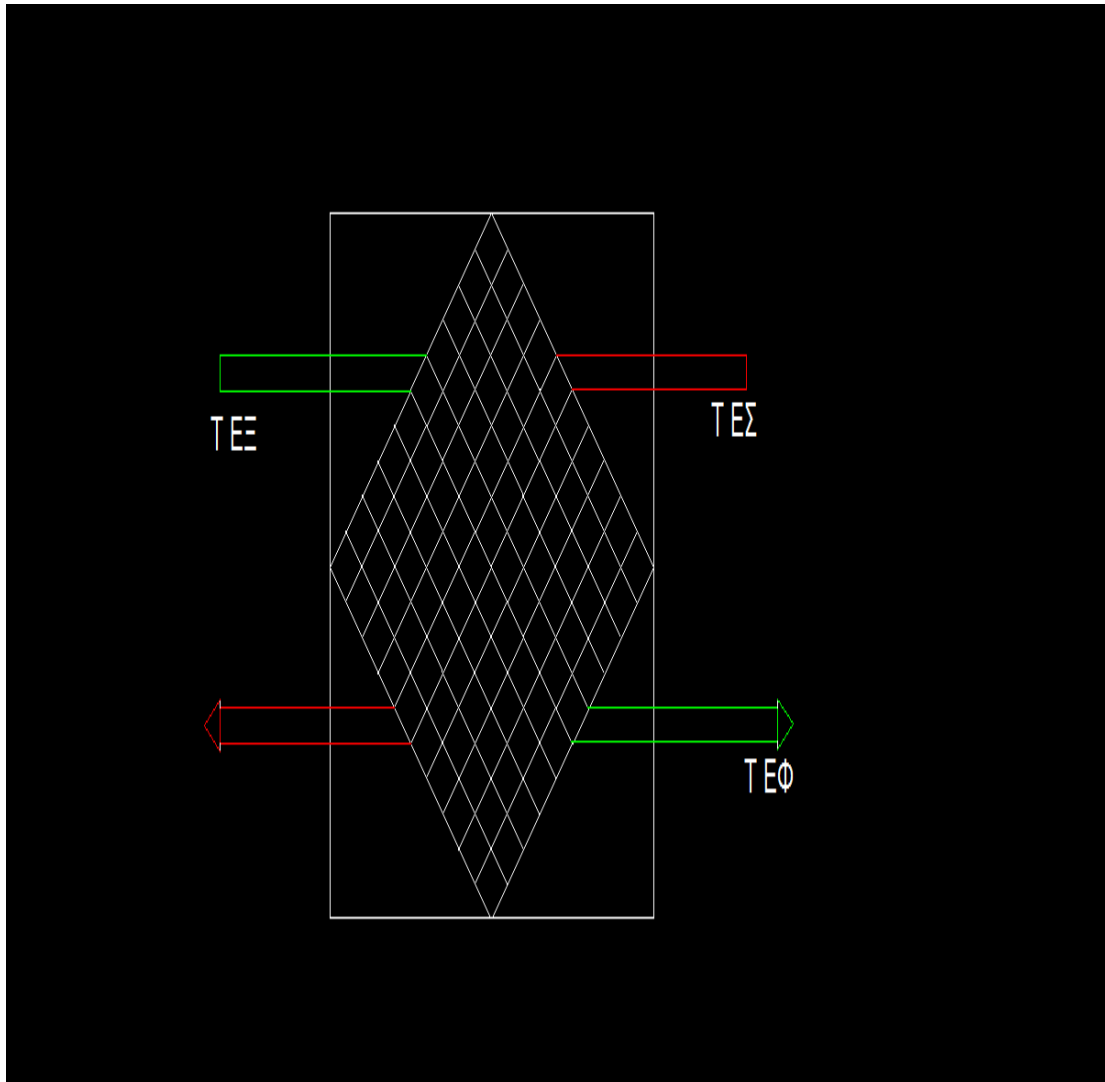
ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) Vsa	:	2604.50
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΙΣΘΗΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ GSHF	:	0.6045
ΛΑΝΘΑΝΟΥΣΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KBtu/h) OALH	:	27.766
ΑΙΣΘΗΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KBtu/h) OASH	:	11.989
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KBtu/h) OATH	:	39.755
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΛΑΝΘΑΝΟΥΣΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ (KBtu/h) TLH	:	27.766
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΙΣΘΗΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ (KBtu/h) TSH	:	42.442
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΣΥΣΚΕΥΗΣ (KBtu/h) GTH	:	70.208
ΠΑΡΟΧΗ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΜΕΣΟΥ (m3/h) P	:	3.54

ΣΥΣΤΗΜΑ : 1 - ΘΕΡΜΑΝΣΗ

ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΜΟΝΑΔΑΣ (m3/h) Vsa	:	2604.50
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΙΣΘΗΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ GSHF	:	1.00
ΛΑΝΘΑΝΟΥΣΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KBtu/h) OALH	:	-8.488
ΑΙΣΘΗΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KBtu/h) OASH	:	20.981
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ (KBtu/h) OATH	:	12.493
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΛΑΝΘΑΝΟΥΣΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ (KBtu/h) TLH	:	-8.488
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΙΣΘΗΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ (KBtu/h) TSH	:	12.47
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΣΥΣΚΕΥΗΣ (KBtu/h) GTH	:	12.47
ΠΑΡΟΧΗ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΜΕΣΟΥ (m3/h) P	:	0.21

Εναλλάκτης αέρος αέρος

Με γραμμική παρεμβολή θα βρεθεί η θερμοκρασία (T ωφέλιμη) που περνάει από το στοιχείο της κλιματιστικής, και για θέρμανση και ψύξη. Ο βαθμός απόδοσης του εναλλάκτη κυμαίνεται από 70%-85% περίπου, στον υπολογισμό παρακάτω είναι 77,5%.



Σχήμα 57: Εναλλάκτης αέρος αέρος.

Γραμμική παρεμβολή: $t_{εφ} = t_{εξ} - n * (t_{εξ} - t_{εσ})$

Άρα: ψύξη $t_{εξ} = 36 \text{ }^\circ\text{C}$, Θέρμανση $t_{εξ} = 3 \text{ }^\circ\text{C}$

ψύξη $t_{εσ} = 26 \text{ }^\circ\text{C}$, Θέρμανση $t_{εσ} = 22 \text{ }^\circ\text{C}$

ψύξη $t_{εφ} = 28 \text{ }^\circ\text{C}$, Θέρμανση $t_{εφ} = 17 \text{ }^\circ\text{C}$

Βαθμός απόδοσης εναλλάκτη $n=0,775$

Παράρτημα II

Εξοικονόμηση ενέργεια με Αβαθής γεωθερμία στη μονάδα επεξεργασίας λυμάτων (ΜΕΛ) του Δήμου ηρακλείου.

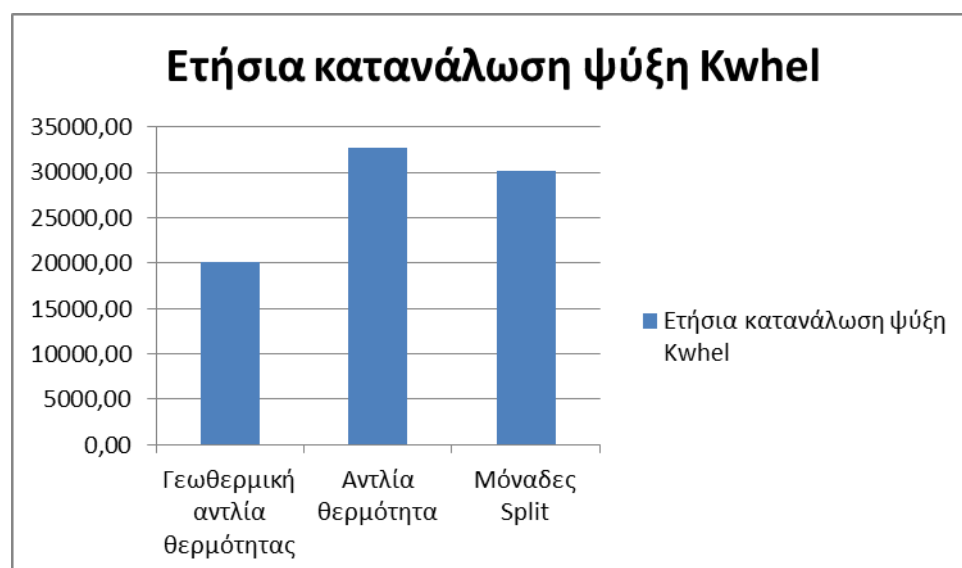
Στη παρακάτω παράγραφο θα παρουσιαστούν τρία συστήματα ψύξης-θέρμανσης για το κτίριο. Θα επιλεχτεί η καλύτερη και αποδοτικότερη λύση για την εξοικονόμηση ενέργειας.

Υπολογισμός στη θερινή περίοδο

ΘΕΡΙΝΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ					
Τύπος Μήχανηματος	Συνολική ισχύς ψύξης χώρων	Ετήσιες ώρες ψύξης	Φορτίο ψύξης ετησίως	Βαθμός απόδοσης	Ετήσια κατανάλωση ψύξη
	KW	h	KWh	EER	Kwhel
Γεωθερμική αντλία θερμότητας	193,70	500,00	96850,00	4,81	20135,14
Αντλία θερμότητα	193,70	500,00	96850,00	2,96	32719,59
Μονάδες Split	193,70	500,00	96850,00	3,21	30171,34

Πινάκα 8: Ετήσια κατανάλωση KWh στη θερινή περίοδο.

Στο παρακάτω πινάκα 8 δείχνει ό,τι υπάρχει, μείωση στη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας με τα υπόλοιπα σύστημα, όπως για την Αντλία θερμότητας κατά 39% και για τις μονάδες Split κατά 34%, άρα συμφέρει η Γεωθερμική αντλία θερμότητας. Υπολογίζω την ετήσια κατανάλωση ενέργειας τη θερινή περίοδο, με 500 ετήσιες ώρες στη ψύξη.

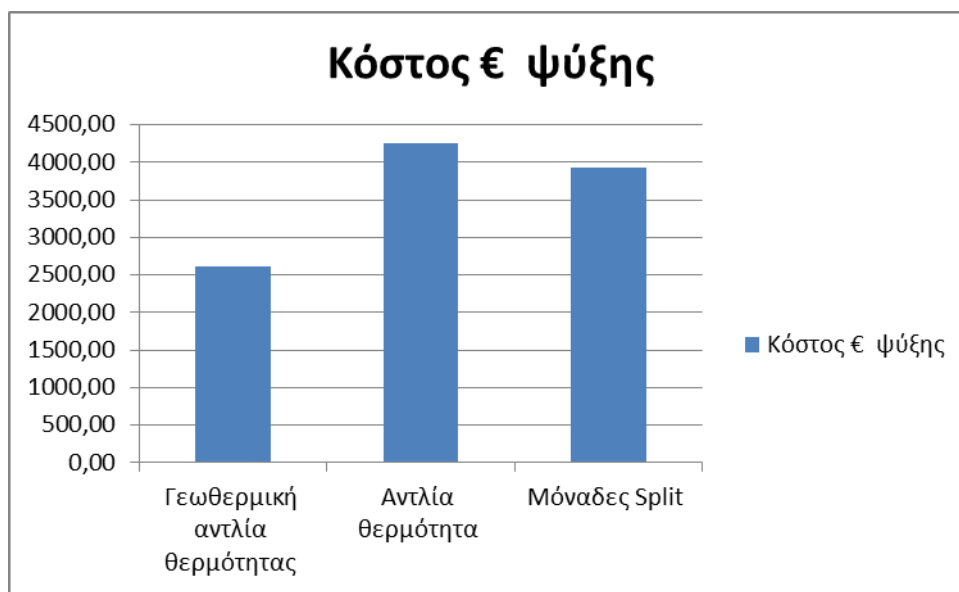


Σχήμα 60: Ετήσια κατανάλωση KWh στη θερινή περίοδο.

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

ΘΕΡΙΝΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ			
ΤΥΠΟΣ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ	Κόστος		
	€/KWh	KWh-ψύξης	Κόστος € ψύξης
Γεωθερμική αντλία θερμότητας	0,13	20135,14	2617,57
Αντλία θερμότητα	0,13	32719,59	4253,55
Μονάδες Split	0,13	30171,34	3922,27

Πινάκας 9: Κόστος ετήσια κατανάλωση KWh στη θερινή περίοδο.



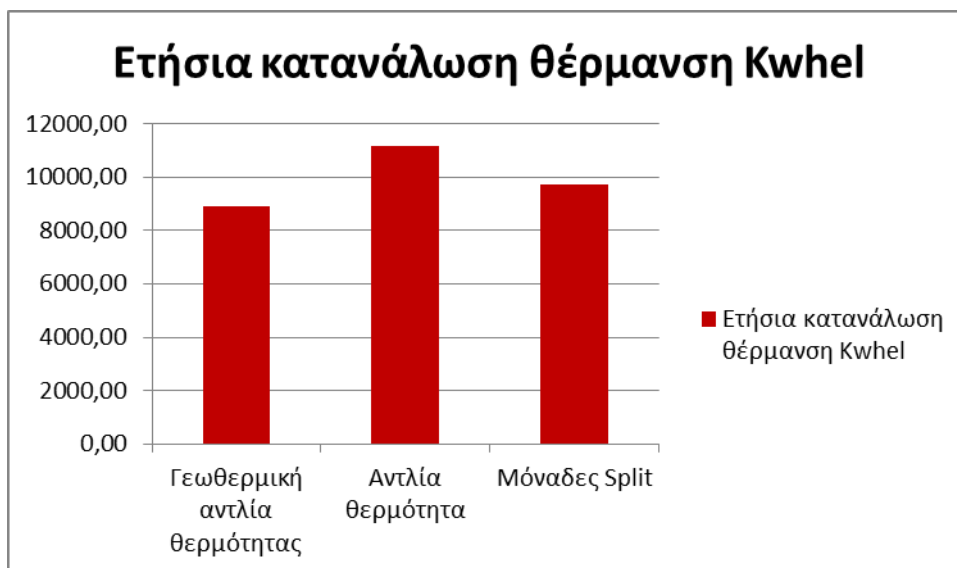
Σχήμα 61: Κόστος ετήσιας κατανάλωσης στη θερινή περίοδο.

Υπολογισμός στη χειμερινή περίοδο

ΧΕΙΜΕΡΙΝΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ					
Τύπος Μηχανήματος	Συνολική ισχύς θέρμανσης χώρων	Ετήσιες ώρες θέρμανσης	Φορτίο θέρμανσης ετησίως	Βαθμός απόδοσης	Ετήσια κατανάλωση θέρμανση
	KW	h	KWh	COP	Kwhel
Γεωθερμική αντλία θερμότητας	71,80	500,00	35900,00	4,03	8908,19
Αντλία θερμότητα	71,80	500,00	35900,00	3,21	11183,80
Μονάδες Split	71,80	500,00	35900,00	3,70	9702,70

Πινάκας 10: Ετήσια κατανάλωση θερμότητας στη χειμερινή περίοδο.

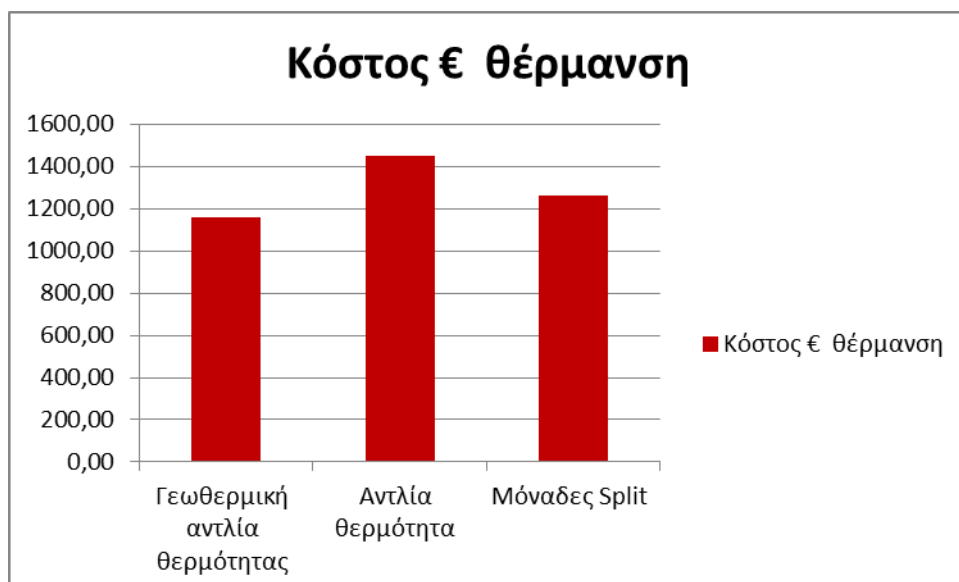
Στο παρακάτω πινάκας 10 δείχνει ό,τι υπάρχει, μείωση στη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας με τα υπόλοιπα σύστημα, όπως για την Αντλία θερμότητας κατά 21% και για τις μονάδες Split κατά 8%, άρα και εδώ συμφέρει η Γεωθερμική αντλία θερμότητας. Υπολογίζω την ετήσια κατανάλωση ενέργειας τη χειμερινή περίοδο, με 500 ετήσιες ώρες στη θέρμανση.



Σχήμα 62: Κόστος ετήσια κατανάλωση KWh στη θερινή περίοδο.

ΧΕΙΜΕΡΙΝΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ			
ΤΥΠΟΣ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ	Κόστος		
	€/KWh	KWh-θέρμανση	Κόστος € θέρμανση
Γεωθερμική αντλία θερμότητας	0,13	8908,19	1158,06
Αντλία θερμότητα	0,13	11183,80	1453,89
Μόναδες Split	0,13	9702,70	1261,35

Πινάκας 11: Κόστος ετήσια κατανάλωση KWh στη θερινή περίοδο.



Σχήμα 63: Κόστος ετήσια κατανάλωση KWh στη θερινή περίοδο.

Συμπεράσματα:

Η Αβαθής γεωθερμία αποτελεί μια αξιόπιστη επιλογή για την επίτευξη εξοικονόμησης ηλεκτρικής ενέργειας (kWh) καθώς και εξοικονόμηση κόστους (€). Η σύγκριση της Γεωθερμικής αντλία θερμότητας με ένα συμβατικό σύστημα Αντλία θερμότητας, αποδεικνύει ότι η Αβαθής γεωθερμία αποτελεί τη βέλτιστη λύση για την κάλυψη των αναγκών της Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης – Αποχέτευσης του Δήμου Ηρακλείου, αν σαν γνώμονα έχουμε την εξοικονόμηση ενέργειας και την μείωση του κόστους λειτουργίας.

Συμφώνα με όλα τα παραπάνω στοιχεία αποδεικνύεται ότι σύστημα της Γεωθερμικής αντλίας θερμότητας κρίνεται αποδοτικότερη σε σχέση με σύστημα αντλίας θερμότητας και τις μονάδες Split. Όπως δείχνουν και τα αποτελέσματα, στη ψύξη εξοικονομούμε 40-30% ενώ στη θέρμανση 20-10%, από τα δυο απορριπτόμενα συστήματα.

Τα οφέλη που προσφέρει μια Γεωθερμική αντλία θερμότητας, αποτελείται από το χαμηλό κόστος αγοράς, χρειάζεται λιγότερο χώρο για την εγκατάσταση του εξοπλισμού. Υπάρχει μεγάλη εμπειρία στη τεχνολογία. Από τις καιρικές συνθήκες δεν επηρεάζεται. Η απόσβεση βοηθού στον καλύτερο προσδιορισμό του κόστους αγοράς και εγκατάστασης τους συστήματος ΓΑΘ.

Το νερό που θα χρησιμοποιήσουμε στον εναλλάκτη της Γεωθερμικής αντλίας θερμότητας, μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί για άρδευση, φυσικά με λίγο αυξημένη θερμοκρασία, χωρίς να υπάρχουν περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

Η εκμετάλλευση της Αβαθής γεωθερμίας χαρακτηρίζεται από υψηλό κόστος κεφαλαίου (για την αρχική έρευνα και την ανάπτυξη των πεδίων), ενώ το κόστος λειτουργίας και συντήρησης είναι περιουσιζόμενο.

